

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1896

THÈSE

N°

230

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Mercredi 15 Avril 1896, à 1 heure

PAR

Charles-Étienne LEVASSORT

CAPABLE EN DROIT

Né le 11 mai 1859, à Meauphle-le-Château (Seine-et-Oise)

LA

STÉRILISATION PRATIQUE EN CHIRURGIE

Président : M. TILLAUX, professeur.

Juges : MM.

{	STRAUS, professeur.
	VARNIER, agrégé.
	BROCA, agrégé.

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.



PARIS

SOCIÉTÉ D'ÉDITIONS SCIENTIFIQUES

PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE

4, Rue Antoine-Dubois, 4

1896

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1896

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Mercredi 15 Avril 1896, à 1 heure

PAR

Charles-Étienne LEVASSORT

CAPABLE EN DROIT

Né le 11 mai 1859, à Meauphle-le-Château (Seine-et-Oise)

LA

STÉRILISATION PRATIQUE EN CHIRURGIE

Président : M. TILLAUX, professeur.

Juges : MM.

{	STRAUS, professeur.
	VARNIER, agrégé.
	BROCA, agrégé.

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

PARIS

SOCIÉTÉ D'ÉDITIONS SCIENTIFIQUES

PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE

4, Rue Antoine-Dubois, 4

1896

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen	M. BROUARDEL.
Professeurs	MM.
Anatomie	FARABEUF.
Physiologie	CH. RICHET.
Physique médicale	GARIEL.
Chimie organique et chimie minérale	GAUTIER.
Histoire naturelle médicale	N.
Pathologie et thérapeutique générales	BOUCHARD.
Pathologie médicale	DIEULAFOY.
Pathologie chirurgicale	DEBOVE.
Anatomie pathologique	LANNELONGUE.
Histologie	CORNIL.
Opérations et appareils	MATHIAS DUVAL.
Pharmacologie	TERRIER
Thérapeutique et matière médicale	POUCHET
Hygiène	LANDOUZY.
Médecine légale	PROUST.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	BROUARDEL.
Pathologie comparée et expérimentale	LABOULBENE
	STRAUS.
	G. SEE.
Clinique médicale	POTAIN.
	JACCOUD.
	HAYEM.
	GRANCHER.
Maladies des enfants	JOFFROY.
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'en céphale	FOURNIER.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	RAYMOND
Clinique des maladies du système nerveux	DUPLAY.
	LE DENTU.
Clinique chirurgicale	TILLAUX.
	BERGER.
Clinique des maladies des voies urinaires	GUYON.
Clinique ophthalmologique	PANAS.
Clinique d'accouchement	TARNIER.
	PINARD.

Professeur honoraire : M. PAJOT.

Agrévés en exercice :

MM. ACHARD	MM. GAUCHER	MM. MARIE	MM. SEBILEAU
ALBARRAN	GILBERT	MENETRIER	THIERRY
ANDRE	GILLES DE LA	NELATON	THOINOT
BAR	TUORETTE	NETTER	TUFFIER
BONNAIRE	GLEY	POIRIER, chef	VARNIER
BROCA	HARTMANN	des travaux	WALTHER
CHANTEMESSE	HEIM	anatomiques	WEISS
CHARRIN	LEJARS	RETTERRER	WIDAL
DELBET	LETULLE	RICARD	WURTZ
	MARFAN	ROGER	

Secrétaire de la Faculté : M. Ch. PUPIN

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41556005_0009

La Reconnaissance nous fait plus qu'à tout autre un devoir de témoigner notre gratitude à ceux qui nous ont aidé, encouragé, soutenu dans le cours de nos études médicales.

Quittant le monde des affaires et l'industrie à un âge où la plupart des médecins comptent déjà plusieurs années d'exercice; embrassant une profession dont les difficultés nous avaient été indiquées par plusieurs de nos parents : beau-frère, oncle et cousins, docteurs de la Faculté de Paris; séduit cependant par la haute considération dont on entoure le praticien honnête et consciencieux, et, pourquoi ne pas l'avouer, désireux de montrer, en essayant de vaincre les obstacles, notre grande bonne volonté d'arriver, nous tenons à dire combien nous fûmes précieux les conseils de nos maîtres et le secours de nos amis.

Notre seul regret est de n'avoir pu recueillir qu'un aussi mince bagage et d'être forcé par les nécessités même que crée l'existence, d'interrompre notre vie d'étudiant. Nous

espérons toutefois avoir fait de notre mieux pour profiter de l'enseignement que nous avons reçu.

Un homme d'une grande bonté, mort aujourd'hui, M. Marais de Beauchamp, chef de bureau au ministère de l'Instruction publique, s'était fait notre répondant devant le Conseil Supérieur des Facultés pour nous obtenir une haute et rare faveur ; MM. Prin d'Origny et Générès, devenus tous deux chefs de bureau au même ministère, avaient bien voulu intéresser M. de Beauchamp à notre situation. Nous leur gardons à tous trois un souvenir reconnaissant.

C'est dans le service de M. le docteur Terrillon, à la Salpêtrière, que nous avons pris le goût de la chirurgie. Les exemples de ce chirurgien « aseptique », de ce clinicien distingué sont demeurés nos modèles, et, à notre vive et sincère gratitude, s'est ajouté le regret de voir une maladie cruelle priver de nombreux élèves des conseils de ce maître estimé.

M. le docteur Chaput, assistant de M. le Dr Terrillon, nous a permis bien des questions, bien des « pourquoi » — il y a toujours répondu de bonne grâce et nous ne saurions jamais l'en trop remercier.

De notre passage dans le service de M. le Dr Monod, professeur agrégé de la Faculté et membre de l'Académie de Médecine, nous garderons le souvenir d'un chirurgien consciencieux et soucieux des intérêts du malade plus que de l'opération brillante. Là encore, nous avons toujours trouvé un accueil bienveillant et affable dont nous sentons tout le prix.

C'est également à Saint-Antoine, dans le service de M. le docteur Merklen, qu'il nous a été donné de voir ce que doit être le vrai médecin ; c'est dire assez combien son enseignement nous a paru précieux et l'impression vive que nous ont laissée ses leçons si claires et si précises, marquées au coin de la meilleure clinique, jointe à la thérapeutique la plus efficace.

Enfin, remercions notre excellent maître et ami M. le docteur Bilhaut, chirurgien à l'Hôpital international, pour l'aide constante qu'il a bien voulu nous donner et l'accès si large qu'il nous a laissé dans son service.

Nos amis, les docteurs Dubrisay, chef de clinique de la Faculté, Glantenay, prosecteur de la Faculté, Dufefoy et Bodin, anciens internes des hôpitaux, et Isaac, ne nous ont pas ménagé leurs conseils ; ils savent tout le gré que nous leur en avons.

M. Grignon, ancien interne en pharmacie, nous a initié aux détails tout spéciaux de la préparation des objets de pansement ; nous avons fait à ses travaux de nombreux emprunts (1).

M. le docteur Kalt, médecin des Quinze-Vingts, M. le docteur Boissard, accoucheur des hôpitaux, M. le docteur Bordas, M. le docteur Miquel, chef du Laboratoire de micrographie de Montsouris, M. Robert, pharmacien à Paris, ont bien voulu nous fournir de nombreux renseignements ; à chacun nous adressons un remerciement bien sincère.

(1) Asepsie et antiseptie chirurgicale. Terrillon et Chaput. Doin, éd., Paris, 1893.

Et maintenant que M. le professeur Tillaux accepte, avec nos regrets de n'avoir pu être son élève, l'assurance que nous connaissons toute la valeur de l'honneur qu'il nous fait en voulant bien présider notre thèse.

Puisse ce petit travail servir à quelques-uns de ceux qui, demain, vont se trouver comme nous aux prises avec les difficultés de « *bien faire* » et le grand désir d'imiter ceux que nous avons vu « *si bien faire* ».

INTRODUCTION

Ce travail a pour but d'exposer l'ensemble des procédés les plus simples permettant aux praticiens, tant à la ville qu'à la campagne, de réaliser l'asepsie la plus rigoureuse.

Après les préliminaires et quelques considérations sur notre sujet nous parlerons de

L'Eau en Chirurgie.

Nous étudierons :

1° La filtration ;

2° La stérilisation par la chaleur.

a) ébullition simple,

b) ébullition sous pression.

3° La stérilisation par les agents chimiques et, accessoirement, la valeur d'un de ces agents le « *permanganate de chaux* » considéré comme antiseptique.

4° La stérilisation par la chaleur et les agents chimiques combinés.

5° La conservation de l'eau aseptique.

Puis nous parlerons :

De la stérilisation et de la conservation des crins, soies, drains, sondes, canules, etc., par le procédé de « *l'obturateur automatique* ».

De la stérilisation et de la conservation du lait, du bouillon, de l'eau, etc., par « *l'obturateur automatique* ».

Puis nous aborderons l'étude de :

La stérilisation des instruments et des objets de pansement par la chaleur sèche au moyen du « *stérilisateur chirurgical* » et de notre « *étuve* ».

Nous reviendrons ensuite sur :

La stérilisation des objets de pansement, linges, tampons, compresses, etc., et proposerons quelques applications de « *l'aldéhyde formique* » à la stérilisation.

Pour terminer enfin, et en guise de conclusion, nous décrirons sommairement la salle d'opérations pratique telle que nous la conseillons et telle que nous l'avons fait établir pour notre propre usage.

CHAPITRE PREMIER

Préliminaires

Le jeune médecin qui part, muni de son diplôme, pour aller exercer soit à la campagne, soit dans une petite ville de province, soit à Paris ou dans quelque autre grande ville, emporte avec lui la ferme résolution de se conformer aux préceptes de l'antisepsie la plus rigoureuse. La moindre intervention, le plus simple accouchement lui fourniront les occasions de déployer toutes les ressources de son arsenal chirurgical.

Il a pu avant de partir acheter quelques instruments, faire provision de matériel de pansement..., il y puise largement au début.

Le paysan, défiant, n'accepte pas sans moquerie ce luxe de précautions dont il suppose le montant ; il se dit que le prédécesseur ou le confrère ne prenaient pas tant de peine, que cependant tout allait bien.

D'une part donc, manque de confiance du client, de l'autre difficulté d'avoir sous la main un matériel commode et peu coûteux ; obligation de faire vite et trop souvent d'improviser, telles sont, à notre avis, les raisons qui, tant à la ville qu'à la campagne, font que le jeune docteur retombe aux errements de jadis, doute de l'antisepsie qu'il applique peu ou mal, pratique seulement la doctrine de l'à peu près.

S'il survient un accident on le met vite sur le compte

de la fatalité, du tempérament, et on ne songera pas à incriminer les instruments d'une propreté douteuse, les ongles noirs, les mains sales du médecin qu'on a coutume de voir ainsi.

Pour ce dernier, il ne pensera bientôt plus à s'accuser, car dans d'autres cas il a fait de même et tout a bien marché...

Qu'on ne nous taxe pas d'exagération, ce que nous disons là est vrai, tristement vrai...

Que faire alors ? Contre le préjugé, contre l'insouciance et le découragement, quels remèdes ?

Avons-nous le droit de jeter un blâme sur ceux d'entre nous auxquels nous reprochons de ne pas faire aussi bien que nos maîtres ? Ne les décourageons-nous pas avec notre luxe instrumental, avec notre matériel compliqué et coûteux ? Ne se sentent-ils pas trop loin de nous quand ils voient nos salles d'opérations, nos catégories de suppurants, de non suppurants et de douteux ? Ne plaçons-nous pas le but à atteindre trop haut et n'y a-t-il pas dans les détails opératoires et nos mille précautions un peu de superflu, je n'ose dire d'inutilité ?

Enfin ne serait-ce pas un avantage et l'intérêt de tous, si nous supprimions quelque chose dans l'ensemble pour permettre à chacun l'accès de la méthode dont on n'arrive à ne voir que la lettre et non l'esprit ? Ne peut-on faire bien et simple à la fois ? Les petits et les grands ne peuvent-ils se servir des mêmes moyens ?

Ce préambule un peu long permet tout au moins de bien saisir le but de notre travail.

Nous nous efforcerons de trouver les *moyens pratiques* de faire le *nécessaire*. Nous laisserons à chacun le soin d'orner le cadre, trop heureux si nous avons réussi, comme c'est notre vif désir, à le faire simple mais complet.

CHAPITRE II

L'eau en chirurgie

La question de l'*Eau* est certainement une des plus importantes en chirurgie ; elle sert avant, pendant et après l'opération ; outre les pansements, on l'emploie à la préparation des solutions.

Le malade, le chirurgien, les aides ont tous besoin d'eau, enfin la majeure partie des praticiens fait usage de l'eau pour stériliser les instruments et les accessoires d'opération.

L'eau employée en chirurgie doit-elle offrir des caractères spéciaux, différents de ceux des eaux pures ou considérées comme telles ? Notre réponse tient en un mot : « L'eau employée en chirurgie et pour les usages qui s'y rattachent doit être « *Aseptique* ».

Quels sont les divers moyens, les différents procédés auxquels on peut recourir pour avoir une eau véritablement aseptique ?

Nous allons étudier :

1° La filtration.

2° La stérilisation par la chaleur :

a) Ebullition simple.

b) Ebullition sous pression.

3° La stérilisation par les agents chimiques et acces-

soirement la valeur de l'un de ces agents : le permanganate de chaux considéré aussi comme antiseptique.

4° La stérilisation par la chaleur et les agents chimiques combinés.

5° La conservation de l'eau aseptique.

1° FILTRATION

La filtration et en particulier la filtration par la bougie de porcelaine de Chamberland, par la bougie de kaolin de Maillé, d'amianté de Garros, donnent, lorsqu'elles sont bien entretenues et fréquemment nettoyées, une eau « *presque stérile* (1) » mais qui ne l'est pas absolument.

Cette formule, écrite tout récemment par l'un des maîtres en la matière, M. le professeur Terrier, nous donne la mesure des usages des filtres. Ils peuvent être employés comme adjuvants, comme préparateurs de la stérilisation, mais ils sont incapables de faire à eux seuls et sûrement toute la besogne.

Donc, si nous continuons à conseiller l'usage des filtres quand il s'agit d'eau potable, d'eau propre, nous les proscrivons comme moyen unique employé pour rendre l'eau aseptique.

Dans le service de M. le professeur Terrier à Bichat, et dans la plupart des services de chirurgie que nous avons pu visiter, on filtre l'eau à l'aide d'un appareil de Chamberland, mais ces filtres ne tardent pas à s'encrasser. Chez M. le professeur Terrier on les nettoie tous les deux ou trois jours ; ailleurs agit-on de même ?

(1) De l'Asepsie en Chirurgie, par le professeur F. Terrier, Revue de Chirurgie, 1894-1895, p. 905.

Heureusement la filtration n'est qu'un acte préparatoire et on a partout recours à un autre moyen de stérilisation.

Nous aurons pour notre compte à revenir sur la filtration dont nous préconisons l'emploi comme complément de la stérilisation de l'eau.

Au début, en effet, le filtre n'a d'action que sur les particules solides en suspension dans l'eau et aussi sur les microbes, mais il ne peut rien sur la composition même de l'eau. Faites en effet bouillir l'eau préalablement filtrée et, sauf de rares exceptions, vous ne tarderez pas à voir se former une couche de dépôt à la surface du liquide, dû à la précipitation des sels calcaires en dissolution dans l'eau.

Stérile au sens chirurgical du mot, l'eau ainsi traitée n'est pas propre à la vue. Choquant à l'œil, ce dépôt est, de plus, nuisible pour les instruments.

C'est pour ces raisons que nous croyons devoir conseiller l'usage d'un filtre comme complément de l'ébullition.

Il va sans dire que les précautions recommandées plus haut pour l'entretien des bougies doivent être prises avec autant de rigueur. On peut même faire usage de solutions d'acides un peu étendues qui débarrassent rapidement la surface du filtre des sels calcaires et autres résidus qui y sont déposés.

2° STÉRILISATION PAR LA CHALEUR

Dans ce travail, nous n'avons pas l'intention de passer en revue les nombreux appareils construits pour les chirurgiens par les fabricants d'instruments pour obtenir de l'eau stérilisée; outre que cela nous conduirait fort loin, nous sortirions du cadre que nous nous sommes tracé.

Nous supposerons deux cas :

1° Celui où le chirurgien doit opérer dans un milieu très modeste, sans autre ressource que le fourneau vulgaire et la batterie de cuisine usuelle.

2° Celui où, disposant d'une installation assez complète, il est permis à l'opérateur d'avoir quelques appareils et notamment un autoclave.

a) *Ebullition simple*

Chaque fois que la chose sera possible nous croyons devoir conseiller de recourir à des récipients ne servant pas à d'autres usages, et la tôle émaillée paraît être ce qu'il y a de mieux ; la boîte à asperges et la poissonnière sont désormais classiques dans les services de chirurgie.

Obligés d'emprunter dans un ménage le matériel nécessaire à notre cuisine chirurgicale, choisissons ce qui nous paraît le plus neuf, vérifions la propreté ; faisons procéder, s'il y a lieu, à un rapide nettoyage et laissons l'ébullition se prolonger pendant au moins une demi-heure (1).

Je sais bien qu'il va m'être fait bon nombre d'objections... que les uns vont me dire que c'est trop, les autres pas assez ! Il en est qui admettent une *ébullition intelligente*, détruisant les microbes dangereux, laissant vivre les inoffensifs (2) ; d'autres qui, deux heures après le commencement de l'ébullition, trouvent encore des bacilles.

(1) L'Asepsie en chirurgie, par F. Terrier, p. 904.

(2) Schimmelbusch. L'Asepsie en chirurgie. O. Doin, Paris, p. 143. « Si l'on fait bouillir l'eau pendant cinq minutes, elle peut être considérée comme suffisamment stérilisée pour les nécessités de la chirurgie. Les germes qui résistent à ce traitement ne sont pas des germes pathogènes devant fixer notre attention ; il peut bien y avoir certaines spores douées d'une vitalité toute spéciale telles que les spores des bacilles du foin, mais elles n'offrent pas d'intérêt pour le chirurgien ».

Pour notre part et en nous basant sur ce qui a lieu tous les jours, nous croyons pouvoir affirmer que la demi-heure d'ébullition suffit et nous ne relevons que pour ne pas y attacher plus d'importance qu'il ne faut, la contradiction qui ressort de la communication de MM. Terrier et Répin à la Société de chirurgie en juin 1894 (1), et de ce qu'écrivait M. le docteur Terrier dans son dernier mémoire, l'Asepsie en chirurgie, cité plus haut.

Où est-il le chirurgien consciencieux qui aura fait bouillir son eau, ses instruments, ses tampons, ses crins, ses drains, etc., pendant le temps que nous indiquons et qui aura eu un insuccès, du fait, prouvé, de l'insuffisance de l'ébullition ?

Si, exceptionnellement, on a pu élever quelques doutes, basés sur des expériences dont nous sommes loin de contester l'exactitude, nous avons en notre faveur l'expérience clinique, répétée chaque jour et par le plus grand nombre.

Mais, l'ébullition offrira, à côté de ses avantages, les mêmes inconvénients que nous avons déjà signalés : (Voir p. 7) ; à la surface du liquide nous aurons un dépôt du plus désagréable effet. C'est pour cette raison que nous conseillons de recourir à la filtration, soit en faisant usage du coton hydrophile placé au fond d'un entonnoir, soit au moyen de filtres rapides formés de matériaux peu compacts.

Parmi ces derniers nous croyons pouvoir mentionner le filtre Maignen et le bloc de bioxyde de manganèse du filtre Lutèce, dont nous reparlerons bientôt, mais qui,

(1) Communication de MM. Terrier et Repin, à la Société de chirurgie, séance du 20 juin 1894, de laquelle il résulte que la stérilisation n'est pas complète même après une ébullition d'une durée de près de deux heures.

dans ce cas particulier, n'est employé que pour ses propriétés filtrantes et non pour son action chimique.

Il est bien entendu que dans ces diverses manipulations, toutes les précautions antiseptiques doivent être prises afin de ne point contaminer l'eau qu'on vient d'aseptiser.

Une bonne façon d'opérer consiste à faire bouillir en même temps que le liquide le bloc filtrant et son tube de caoutchouc; on sortira ce dernier au moyen d'une pince flambée et le filtre amorcé donnera une eau de la plus grande limpidité.

Nous donnons ci-contre (fig. 1) un dessin qui permet de juger de la simplicité de ce procédé. Le bloc et son tube tiennent dans une boîte cylindrique de la dimension d'un verre à boire. C'est donc plus facile à transporter qu'un entonnoir et incontestablement plus pratique.

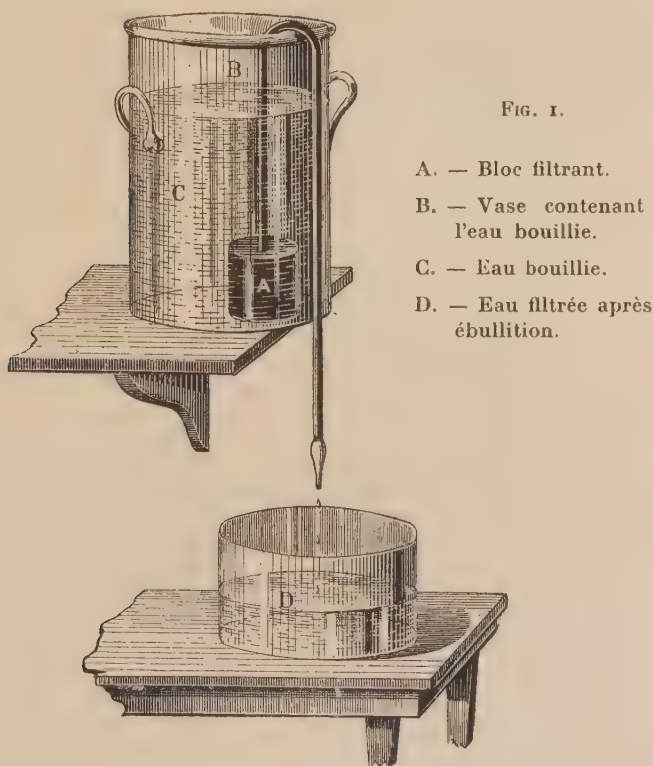
b) *Ebullition sous pression*

L'ébullition sous pression n'est possible à réaliser que dans un service de chirurgie ou si on a une installation complète.

L'appareil dont nous conseillons de faire usage est notre « *Stérilisateur d'eau pour la Chirurgie* » (fig. 2) que M. Adnet a bien voulu construire sur nos indications et que nous avons eu la satisfaction de voir adopter dans un certain nombre d'installations récentes; hôpital du Creusot, service d'accouchement de la Pitié, Hôpital international, etc.

Tirer des appareils tout ce qu'ils peuvent donner; tel a toujours été notre but et c'est ce qui nous a conduit à utiliser l'autoclave comme appareil de stérilisation d'eau.

N'avons-nous pas en effet un récipient de capacité suffisante, et, grâce au manomètre, la possibilité de soumettre l'eau à une température élevée sous pression ?



- FIG. I.
- A. — Bloc filtrant.
 - B. — Vase contenant l'eau bouillie.
 - C. — Eau bouillie.
 - D. — Eau filtrée après ébullition.

Est-ce simple coïncidence ou au contraire intentionnellement ?... Dans le travail plus haut cité : « L'Asepsie en Chirurgie », Monsieur le professeur Terrier décrit notre appareil avant les autres destinés au même usage (1). Lui aurait-il trouvé les qualités que nous lui voudrions : sécurité et simplicité. — Nous le souhaiterions vivement,

(1) De l'Asepsie en Chirurgie, p. 906 et 907.

D'une contenance variable, 10 à 35 litres et plus, ce « *stérilisateur d'eau* » permet de porter l'eau à 120°, 134°, sous pression de 2, 3 atmosphères; il est pourvu à sa partie inférieure d'un robinet E qui communique avec un manchon C dans lequel on place un tampon de ficelle d'amiante. En dévissant le couvercle D on peut retirer, nettoyer, flamber le tampon d'amiante dans lequel se trouve retenu le dépôt formé par suite de l'ébullition.

En effet, nous avons dit plus haut (p. 7) que si l'eau était aseptique à la suite de l'ébullition et à fortiori à la suite de l'ébullition sous pression, cette eau n'était pas propre à cause des précipités qui se forment au cours de l'opération. Notre « *S'térilisateur d'eau* » répond donc à une double indication : *Stérilisation* certaine, rigoureuse, absolue, et *filtration* consécutive.

Pour les usages d'un service militant on peut faire des réserves d'eau ainsi stérilisée et filtrée; c'est ce qui a lieu, notamment dans le service de M. le docteur Doléris, à la Pitié. Des opérations successives permettent d'amasser, même avec un appareil peu volumineux, de grandes quantités d'eau aseptique.

Cependant, assurer l'asepsie parfaite du réservoir d'eau stérilisée n'était pas chose facile. Voici la disposition que nous avons adoptée d'accord avec M. Adnet.

Au robinet G (fig. 2) on ajuste un raccord de cuivre qui se visse sur un tube communiquant avec le réservoir S. Ce réservoir est construit de telle sorte qu'il puisse supporter les mêmes pressions que l'autoclave.

Pour stériliser tout l'appareil, y compris le réservoir, on introduit dans l'autoclave une petite quantité d'eau, on ouvre tous les robinets qui font communiquer les deux récipients et on chauffe. Quand le manomètre indique une

pression suffisante on ferme les robinets G et E et on

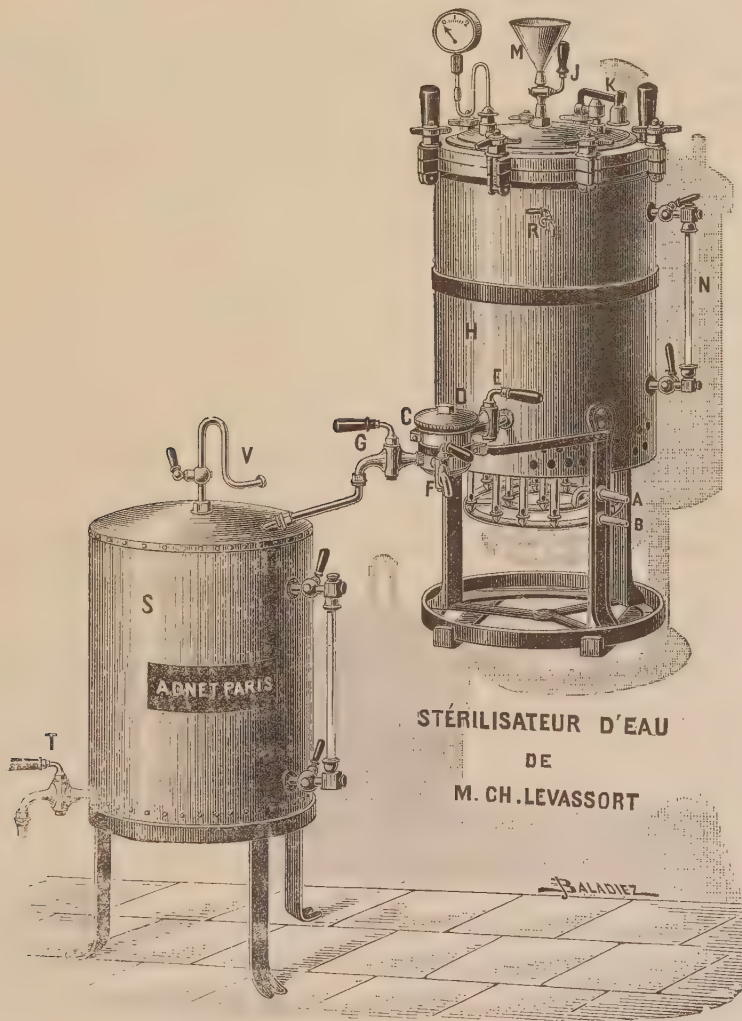


FIG. 2.

laisse refroidir le réservoir S pendant qu'on continue l'opération avec le stérilisateur H.

La réserve d'eau peut être employée froide ou mélangée

à de l'eau plus chaude, provenant du stérilisateur, le tout suivant les besoins.

Le maniement du filtre ne réclame qu'une toute petite précaution. Comme on ne nettoie pas le tampon d'amiante à chaque opération, il demeure entre les mailles du peloton des parcelles calcaires provenant des dépôts précédents. En ouvrant les robinets E et F avant que l'eau ne soit un peu refroidie on établit dans le manchon une chasse relativement considérable à cause de la tension de vapeur dans le récipient H. L'eau ainsi obtenue est trouble, souillée et en tout point différente de ce qu'il faudrait qu'elle fût.

Donc, avoir soin de lâcher la vapeur en levant un peu la soupape, ou laisser un peu refroidir le récipient H, ou perdre la première eau.

Nous aurions pu faire usage d'un filtre plus rigoureux mais le débit eût été moindre, tandis que notre peloton de ficelle d'amiante le diminue à peine.

Quand nous aurons dit que l'autoclave, ainsi disposé, peut servir à tous les usages auxquels il était antérieurement employé, nous aurons montré qu'avec un léger surcroît de dépense on peut se procurer une *eau chirurgicalement propre*, c'est-à-dire rigoureusement aseptique.

3° DE LA STÉRILISATION DE L'EAU PAR LES AGENTS CHIMIQUES ET ACCESSOIREMENT DE LA VALEUR D'UN DE CES AGENTS : LE *permanganate de chaux*, CONSIDÉRÉ AUSSI COMME ANTISEPTIQUE.

Nous avons vu que la filtration ne donnait que des résultats imparfaits, que l'ébullition, tout en assurant la stérilisation de l'eau, occasionnait la formation de dépôts

désagréables à l'œil et nuisibles pour les instruments sur lesquels ils adhèrent; dans l'un comme dans l'autre cas, il y a lieu, d'ailleurs, de tenir compte du temps. L'ébullition, en effet, ne se produit que dans une durée variable, suivant la source de chaleur, et la filtration nécessite le concours de la pression pour qu'on ait un débit suffisant ou ne s'opère qu'avec une extrême lenteur en dehors de cette condition.

Existe-t-il donc un autre moyen répondant à cette double solution : *sécurité, rapidité*? Nous le pensons et c'est ce procédé que nous allons décrire sous le nom de *stérilisation par les agents chimiques*, bien convaincu qu'avec ses nombreux avantages il ne tardera pas à se généraliser.

Ce procédé est basé sur l'emploi du permanganate de chaux associé au bioxyde de manganèse et c'est ici le lieu de nous excuser de nous être laissé entraîner par l'intérêt que présentait ce sel, à parler de ses propriétés sous forme de *solution permanganatée* qui doit désormais prendre rang à côté de l'eau phéniquée, du sublimé, des solutions de chloral, etc. Ayant l'avantage très précieux que le degré de concentration est en rapport avec la coloration, il en résulte que le permanganate de chaux devient un antiseptique des plus faciles à manier.

Pour ne pas nuire à la clarté nous commencerons par traiter la question de stérilisation de l'eau, nous parlerons ensuite du permanganate de chaux, comme antiseptique.

A. *Stérilisation de l'eau par le permanganate de chaux et le bioxyde de manganèse (Filtre Lutèce), procédé de MM. Girard et Bordas.*

Le 25 mars 1895, M. Friedel, le savant chimiste, communiquait à l'Académie des Sciences, au nom de M. Ch. Girard, directeur du Laboratoire municipal, et de M. le docteur Bordas, un procédé d'*épuration* des eaux à l'aide du permanganate de chaux et du bioxyde de manganèse, dont voici l'exposé aussi succinct que possible.

L'eau soumise à l'expérience est additionnée de permanganate de chaux ; il faut une quantité très minime de ce sel pour obtenir le résultat voulu. 20 milligr. environ par litre pour les eaux de source ; 40 milligr. pour les eaux de rivière.

En présence des matières organiques le permanganate se décompose presque instantanément en les brûlant ; en se décomposant il met en liberté de la chaux, peu soluble et non nuisible.

Il est important d'avoir une coloration franche, nettement rosée et pas d'un brun louche ; cela dans le but d'obtenir un peu plus qu'il n'est utile. En effet, tant qu'il y a des matières organiques, le permanganate est réduit et change de couleur ; c'est seulement quand tout le travail d'oxydation est terminé que la teinte rose apparaît.

Disons tout de suite que le permanganate de chaux a sur le permanganate de potasse, jusqu'ici fort employé, un avantage très grand : il agit beaucoup mieux à froid et produit des effets supérieurs sous un volume très notablement moindre. De plus, avec le permanganate de potasse, c'est de la potasse qui est mise en liberté (nuisible et

caustique), avec le permanganate de chaux c'est de la chaux qui n'a aucune action nuisible, surtout dans d'aussi faibles proportions.

Voici, d'après M. le docteur Bordas, un moyen pratique de juger la valeur d'une eau et de calculer la dose nécessaire de permanganate de chaux qu'il faut y ajouter pour la rendre stérile :

On prélève sur l'eau qu'on veut examiner trois litres environ de liquide qu'on répartit en trois flacons ; on ajoute à l'un 20 milligr. à l'autre 40, au troisième 60 milligr. de permanganate et on laisse au besoin 24 heures en repos. Si les deux premiers litres sont troubles, le troisième étant seul demeuré franchement rosé, c'est que l'eau très chargée en matières organiques devra recevoir entre 40 et 60 milligr. de permanganate de chaux. De même et par analogie si le premier litre est trouble, les deux autres ne l'étant pas, et si enfin les trois sont de teinte franche, on en conclura qu'il faut 40 ou 20 milligr. par litre.

Connu dans l'industrie sous le nom de Monol, de sel de Lutèce, le permanganate de chaux s'emploie en solutions titrées. On peut cependant se procurer le sel lui-même, qui offre le désagrément, que n'a pas le permanganate de potasse, d'être très déliquescent.

De l'eau à laquelle on a ajouté du permanganate de chaux on fait disparaître l'excès de ce corps au moyen du bioxyde de manganèse, soit en grains dans des colonnes filtrantes, soit en bloc formé d'un mélange de charbon et de bioxyde.

Le permanganate de chaux au contact du bioxyde de manganèse se décompose en chaux, oxygène et bioxyde de manganèse. La disposition des blocs ou colonnes

permet à l'eau de s'écouler et on obtient un liquide limpide et clair dont toutes les matières organiques et les germes sont rigoureusement détruits.

Voici d'ailleurs le résumé des analyses faites à la date du 6 juin 1895 par M. Girard, chef du laboratoire municipal de chimie :

ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE

1^{re} Eau de la Vanne.

Avant traitement :

Nombre de colonies par centimètre cube, 1,100.

Après traitement par le procédé Lutèce :

Nombre de colonies par centimètre cube, 0.

2^{re} Eau de la Seine.

Avant traitement :

Nombre de colonies par centimètre cube, 75,000.

Après traitement par le procédé Lutèce :

Nombre de colonies par centimètre cube, 0.

3^{re} Eau additionnée de bacille typhique.

Avant traitement :

Nombre de colonies par centimètre cube, 68,000.

Après traitement par le procédé Lutèce :

Nombre de colonies par centimètre cube, 0.

4^{re} Eau additionnée du bacille virgule (choléra).

Avant traitement :

Nombre de colonies par centimètre cube, 125,000.

Après traitement par le procédé Lutèce :

Nombre de colonies par centimètre cube, 0.

La valeur incontestée de l'expérimentateur nous dispense de tout commentaire, et nous pensons qu'à la lecture de ces chiffres, il sera malaisé de n'être pas convaincu. Nous représentons (fig. 3) un filtre de grande

dimention, d'une capacité de 30 litres environ et dont le débit est très rapide. Il convient en effet de faire remarquer (et c'est un point sur lequel M. le docteur Bordas

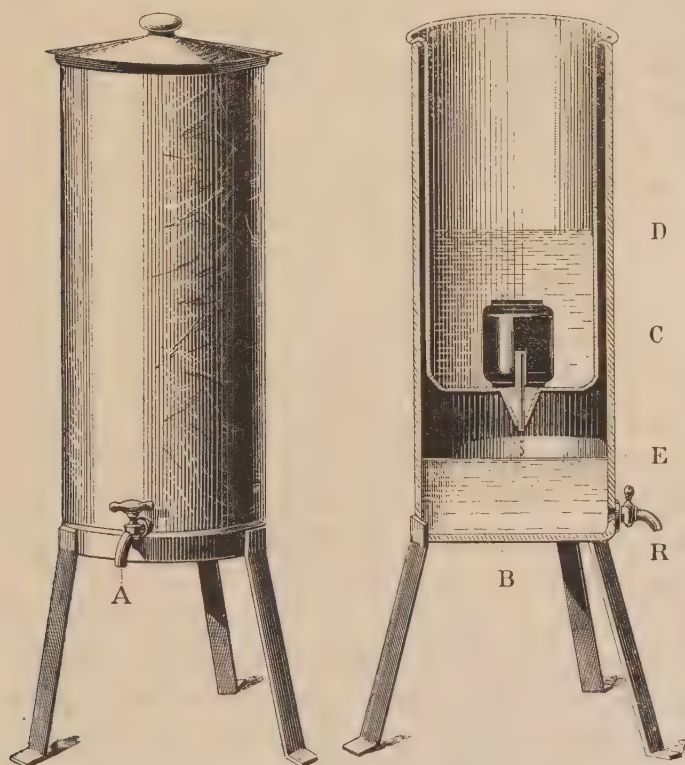


FIG. 3. — FILTRE « LUTÈCE ».

- A. — Filtre tout monté.
- B. — Le même en coupe.
- C. — Récipient dans lequel s'amasse l'eau stérilisée.
- D. — Cuve intérieure où se met l'eau à stériliser avec le bloc filtrant.
- E. — Eau stérilisée.
- R. — Robinet.

insiste beaucoup) que dans le procédé que nous venons de décrire, nous employons le mot « *filtration* » parce que nous manquons d'un autre terme, mais ici la filtration n'a

rien de commun avec ce qui se passe dans le filtre ordinaire, agent mécanique, plus ou moins parfait. Dans notre cas particulier c'est presque « *démoléculation* » qu'il faudrait dire, entendant par là l'acte chimique qui se produit au contact du bioxyde de manganèse.

Nous montrons (fig. 4) la disposition que l'on peut donner à un filtre Lutèce dit *de poche*, c'est d'ailleurs le même que nous avons conseillé d'employer pour la filtration (Voir p. 11). Mais dans ce cas l'eau n'ayant pas été additionnée de permanganate de chaux, on utilisait seulement les propriétés filtrantes du bloc de charbon et de bioxyde agglomérés.

Si par le procédé de MM. Girard et Bordas nous obtenons une eau rigoureusement stérilisée, nous aurions tort d'en réserver l'emploi aux seuls usages domestiques et pour la boisson, car elle peut nous rendre les plus grands services en chirurgie en nous permettant d'avoir presque extemporanément un liquide aseptique pour nos lavages, injections, pansements, etc,

Ne demandant pas d'installation spéciale en dehors du bloc de manganèse; revenant à un prix insignifiant, l'eau ainsi préparée donnera toute satisfaction aux médecins ne pouvant avoir des appareils plus compliqués, qui, d'ailleurs, n'offriraient pas plus de garanties.

Quel parti ne peut-on pas espérer voir tirer d'un procédé si simple non-seulement pour la chirurgie de guerre mais encore dans la pratique courante de la chirurgie et de la médecine militaires.

Parler de l'eau potable sort du cadre que nous nous sommes tracé, mais, pour quiconque a visité les installations de filtres à bougies de porcelaine qui fonctionnent dans les casernes, il sera désormais évident que le pro-

cédé au permanganate de chaux donne des garanties autrement sérieuses.

Une bougie encrassée, une fissure peuvent laisser passer les germes pathogènes, tandis que la décoloration nécessaire pour compléter l'opération dans le procédé « Lutèce » donne la preuve de son efficacité.

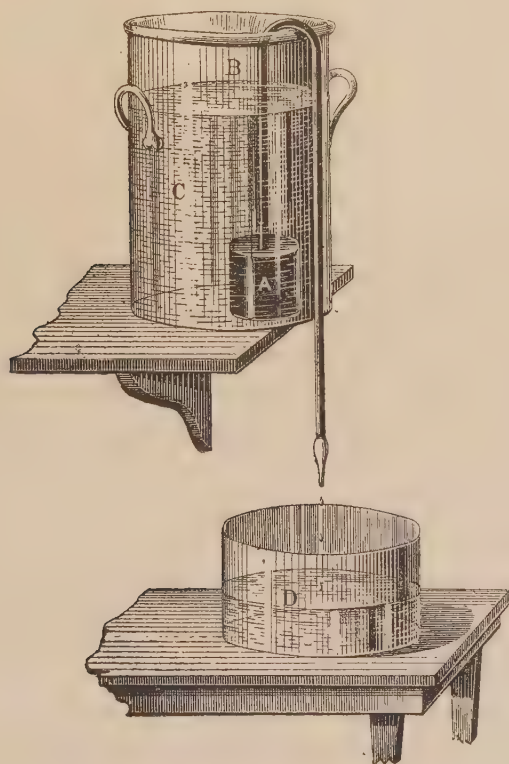


Fig. 4.

Comment, dès lors, ne pas sentir l'utilité de cette garantie palpable qui permet de confier le soin de cette manipulation à un homme quelconque, même peu doué

sous le rapport de l'intelligence, auquel il suffira seulement de savoir reconnaître le rose du blanc ?

Chaque chambrée pourrait avoir sa fontaine qui ferait partie du matériel de campement au même titre que la marmite d'escouade....

A côté des résultats donnés par les examens bactériologiques, il est une expérience facile à réaliser et qui, à notre avis, est fort démonstrative.

Ajoutant à l'eau une certaine quantité d'un alcaloïde tel que le sulfate de quinine, de strychnine, etc., jusqu'à ce que la saveur soit nettement amère; on procède ensuite comme s'il s'agissait d'une eau ordinaire. Or, l'eau obtenue par filtration (ce mot toujours entendu dans le sens chimique que nous lui avons appliqué plus haut), outre qu'elle est claire et limpide, a de plus perdu toute amertume.

Si le permanganate et le bioxyde de manganèse associés agissent ainsi sur les alcaloïdes (matières organiques), il est évident qu'ils se comportent de même à l'égard des organismes vivants ou des matières organiques en suspension dans l'eau.

Il nous reste, pour être complet, à parler d'une propriété de l'eau obtenue par le procédé Lutèce, propriété sur laquelle d'ailleurs MM. Girard et Bordas n'ont pas autrement insisté, mais qui se trouve notée dans un travail du docteur Dupont sur la « *Purification des eaux d'alimentation* » (1). L'eau ainsi épurée, dit cet auteur, contient de faibles quantités de chaux à l'état de bicarbonate et de traces d'eau oxygénée.

Il est aisé de voir combien serait précieuse pour nos

(1) Dr Dupont. De la purification des eaux d'alimentation. Extrait des Annales d'hygiène publique et de médecine légale. J.-B. Baillière et fils, juillet 1895.

opérations une eau même légèrement oxygénée ; ce serait en effet mieux qu'une eau aseptique, elle aurait une action marquée sur les germes....

Dans sa thèse le docteur Larrivé (1) a étudié la valeur de l'eau oxygénée en chirurgie et cite plusieurs observations fort intéressantes sur les services qu'elle peut rendre pour modifier les plaies à cicatrisation lente ou retardée, dans les cas d'ulcères, etc.

Tout récemment le docteur Paul Petit (2) appelait l'attention sur la valeur de l'eau oxygénée employée comme hémostatique.

Cette propriété de notre *eau épurée* nous paraissait donc digne de fixer au plus haut point l'attention.

Mais, désireux de ne pas fournir un renseignement inexact, nous avons tenu à vérifier par nous-même l'assertion du docteur Dupont et nous avons le vif regret de formuler à cet égard les plus grandes réserves.

Certes il se produit de l'oxygène à l'état naissant ; mais c'est lui justement grâce auquel sont détruites les matières organiques ! Suffit-il à fournir de l'eau oxygénée ? Nous ne le pensons pas.

Nous avons pu, il est vrai, répéter une expérience qui semble concluante et que voici :

Dans deux éprouvettes nous mettons une quantité égale de liquide prélevé sur la masse d'eau à traiter, additionnée de la proportion voulue de permanganate de chaux. L'eau épurée est recueillie dans l'une des deux éprouvettes et on ne tarde pas à voir le liquide passer

(1) Dr Larrivé. L'eau oxygénée, son emploi en chirurgie. Paris, A. Coccoz, 1883.

(2) Dr Paul Petit. De l'emploi de l'eau oxygénée pour l'hémostase intra-utérine. Extrait des Bulletins et Mémoires de la Société obstétricale de Paris, décembre 1895.

du rose au brun pâle. Cette réaction serait due à l'eau oxygénée.

En effet, quand on ajoute de l'eau ordinaire dans la deuxième éprouvette contenant le liquide témoin, on voit que la teinte rose n'est pas modifiée ou qu'elle ne l'est que par dilution et non par réaction.

Mais, 1° Quand on traite l'eau épurée par la solution d'acide chromique éthéré, il ne se forme pas de coloration bleue d'acide perchromique.

2° Avec la dissolution de KI additionnée d'empois d'amidon et de sulfate ferreux, la liqueur ne se colore pas en bleu, tandis qu'une eau contenant un millionième d'eau oxygénée suffit pour donner cette coloration.

Donc, et malgré tout notre désir d'ajouter encore aux avantages du procédé Lutèce, nous croyons devoir conclure que l'eau ainsi épurée ne contient pas d'eau oxygénée. Nous serions plutôt porté à admettre qu'on y trouve des traces de bioxyde de manganèse, ce qui expliquerait la réaction indiquée plus haut.

Quoi qu'il en soit, cette eau est rigoureusement privée de germes et c'est pour nous le fait important, réellement capital.

B. Le permanganate de chaux considéré comme antiseptique.

Nous venons d'étudier le rôle important que peut jouer le permanganate de chaux dans la stérilisation de l'eau, nous allons maintenant examiner ses propriétés bactéricides, son pouvoir antiseptique.

Le 25 juin 1895, M. le docteur Fr. Bordas faisait à l'Académie de Médecine la communication suivante :

Le Permanganate de chaux est un sel qui cristallise en belles aiguilles brunes déliquescentes.

Ce sel se décompose très facilement à *froid* au contact des matières organiques, en oxygène, oxyde de manganèse et chaux, cette propriété nous a amené à préconiser son emploi pour la purification des eaux d'alimentation.

Le pouvoir oxydant du Permanganate de chaux est, en effet, considérable, et son action sur les micro-organismes est des plus puissants. Nous avons fait sur ce point une série d'expériences qui démontrent que le pouvoir antiseptique du Permanganate de chaux est de beaucoup supérieur au bichlorure de mercure, qu'il a, en outre, le très grand avantage au point de vue des applications médicales de ne pas être toxique et de ne pas être caustique. Nos expériences ont été faites de la façon suivante : Nous avons fait une solution titrée de permanganate de chaux à raison de 2 grammes par litre. D'autre part, nous avonsensemencé de l'eau contenue dans des ballons d'un litre, avec du *bacille coli commune*, du *bacille virgule de Koch*, du *bacille d'Eberth*, du *streptococcus de l'érysipèle*, du *pyogenes aureus*, du *bacille du charbon*, du *micrococcus prodigiosus*, de la *levure de bière*, des *spores de penicillium glaucum*.

Nous avons fait des cultures sur plaques de ces différents micro-organismes avant et après l'addition de permanganate de chaux.

Le *coli commune* est de tous le plus sensible à l'action du permanganate de chaux, 5 centimètres cubes de la solution titrée ou autrement dit 10 milligrammes de permanganate de chaux ont été suffisants pour stériliser le litre de culture.

L'action du permanganate sur le *bacille coli* est très rapide, il suffit, en effet, d'une demi-minute pour obtenir la stérilisation du litre de culture qui contenait au préalable environ 80,000 colonies par centimètre cube.

Puis par ordre décroissant de sensibilité, nous plaçons le *pyogenes aureus*, le *streptococcus de l'érysipèle*, le *bacille d'Eberth*, le *bacille du charbon*, le *bacille virgule de Koch*, la *levure de bière*, le *micrococcus prodigiosus* et les *spores de penicillium glaucum*.

Pour ces deux derniers il a suffi de la même quantité de permanganate de chaux par litre, c'est-à-dire de 10 milligr. pour obtenir la stérilisation, mais il a fallu, en outre, cinq minutes de contact.

On arrive à obtenir la même destruction avec le *prodigiosus* et le *penicillium glaucum*, en augmentant la dose de permanganate.

Il suffit d'ajouter 20 milligrammes de permanganate de chaux par litre pour obtenir immédiatement la destruction absolue des spores de *penicillium glaucum* et du *micrococcus prodigiosus*.

Ces ballons contenant les cultures des micro-organismes ci-dessus ont été conservés pendant plusieurs semaines au contact du permanganate de chaux et sont tous demeurés stériles.

Dans les essais comparatifs que nous avons faits avec différents antiseptiques et plus spécialement avec le permanganate de potasse, nous avons été amené à conclure que le permanganate de chaux est *cent fois plus actif* que le permanganate de potasse, ce qui se comprend facilement, étant donné les propriétés du permanganate de chaux qui, nous le répétons, se décompose à froid au contact des matières organiques.

Il y a aussi lieu de tenir compte de la potasse mise en liberté dans la décomposition du permanganate de potasse et qui peut, dans certains cas, dans les affections des yeux ou même des voies urinaires, provoquer des désordres plus ou moins graves.

Ces faits nous ont paru intéressants à signaler, car le permanganate de chaux réunit les conditions suivantes d'être un *antiseptique puissant, non caustique, non toxique, agissant à des doses presque infinitésimales*.

Il nous reste peu de chose à ajouter à cette communication, si complète dans son exposé comme dans ses conclusions.

Insistons cependant à nouveau sur l'avantage que nous avons signalé plus haut d'obtenir une solution colorée dont la coloration permet de surveiller les effets et de graduer

la puissance antiseptique ; ceci, comme on le sait, n'a pas lieu avec les corps journellement en usage ; acide phénique, sublimé, etc. L'action aussi est différente.

Tandis que le sublimé tue les germes en les coagulant, le permanganate les brûle en les oxydant ; avec le bichlorure, il reste un cadavre dont l'organisme peut avoir quelque peine à se débarrasser ; avec le permanganate, la matière organique est anéantie, dissoute en quelque sorte, il n'en reste rien, à peine une trace !

C'est pour ces causes que les applications du permanganate de chaux vont nous apparaître nombreuses, en chirurgie, en gynécologie, en obstétrique, pour les pansements, etc.

Déjà quelques-uns de nos maîtres en ont fait usage et nous pensons être utiles en publiant les quelques observations qu'il nous a été donné de réunir, convaincu que notre travail sera une indication et que, bientôt repris, il permettra d'apprécier comme il convient un agent si précieux et si sûr.

1° Lavage des mains, aseptie de la peau et du champ opératoire.

Voici, d'après nos maîtres MM. Terrillon et Chaput, la technique de la désinfection des mains :

1° Curage des ongles à sec.

2° Lavage au savon, à la brosse et à l'eau bouillie chaude pendant plusieurs minutes.

3° Les mains sont essuyées avec la serviette stérilisée.

4° Second nettoyage des ongles. Ce curage des mains encore humide est beaucoup plus parfait que le curage à sec.

5° Nouveau lavage à la brosse et au savon.

6° Essuyage à la serviette stérilisée.

7° *Stérilisation chimique.*

a) Les mains sont lavées dans une solution de permanganate de potasse à $\frac{10}{1000}$.

b) Lavage des mains dans une solution de bisulfite de soude à 10 %, acidulée pour décolorer le permanganate.

c) Immersion dans l'alcool au sublimé à $\frac{2}{1000}$.

d) Lavage au sublimé aqueux à $\frac{1}{1000}$ (1).

Si nous avons tenu à reproduire textuellement ce passage du petit manuel d'asepsie et d'antisepsie chirurgicales, c'est que cette méthode nous a toujours donné les meilleurs résultats et que nous la croyons généralement suivie.

Disons toutefois que le titre de la solution de permanganate de potasse est très élevé, ce qui n'est pas sans causer à certains épidermes une notable irritation et d'autre part il y a des muqueuses qui tolèrent difficilement l'odeur du bisulfite de soude nécessaire pour enlever la coloration brunâtre du permanganate.

Or, le principal avantage du permanganate de chaux est qu'on peut l'employer à une dose notablement moindre, que la peau est peu ou pas colorée, ce qui permet de ne point user de bisulfite. C'est donc une simplification.

Nous conseillons donc pour le lavage des mains, pour l'asepsie de la peau et du champ opératoire, une solution de permanganate de chaux à $\frac{1}{2000}$ et même $\frac{1}{3000}$.

Ce titre est suffisant.

Autant que possible on usera de cette solution à chaud

(1) Terrillon et Chaput. Asepsie et Antisepsie chirurgicale. O. Doin, Paris, 1893, pages 40 et suiv.

et au cours de l'opération on pourra se servir pour y tremper les mains d'une solution plus étendue, rosée seulement, à $\frac{0,10}{1000}$ par exemple.

Les instruments mis au contact de cette solution n'en sont pas altérés, pourvu qu'on ne les laisse à ce contact que le temps nécessaire à l'acte opératoire et qu'on ait la précaution de les bien rincer et essuyer après.

2° *Accouchements.*

Ce que nous venons de dire pour le lavage des mains trouve ici son application facile. De plus, pendant notre stage à la clinique de la rue d'Assas, dans le service de M. le professeur Tarnier, il nous a été souvent donné de voir employer le permanganate de potasse en injections vaginales.

Nous croyons qu'on obtiendra des résultats aussi satisfaisants, plus satisfaisants même avec le permanganate de chaux en solution à $\frac{1}{3000}$.

D'ailleurs cet antiseptique a été l'objet d'un essai de la part de M. le Docteur Boissart, accoucheur des hôpitaux, dans son service de l'Hôtel-Dieu annexe, et nous devons à sa complaisance les observations qui suivent :

OBSERVATION I

La nommée Clotilde P..., 19 ans, entrée le 15 oct. 1895, à terme.

Accouchement spontané le 16.

Délivrance naturelle.

Enfant du sexe féminin, poids 3000 gr., placenta 510 gr., membranes complètes.

La température atteint 38°3 à 5 h. 16, elle est à 37 le 17,
Le 18. Lochies fétides, température 38°.

Le 19. Temp. 37°6.

Le 20. — 38°.

Injections au monol (1).

Le 21. Temp. 38°1.

Le 22. — 37°3.

Le 23. — 37°1.

Temp. normale les 24, 25, 26. Sort bien portante.

OBSERVATION II

La nommée Antoinette M..., 33 ans, entrée le 4 oct. 1895,
à terme.

A 10 h. 1/4, le col s'effaçant peu et l'orifice externe étant
comme deux francs, M. le docteur Boissard place l'écarteur de
Tarnier à trois branches.

La dilatation augmente peu et vers 4 h. de l'après-midi elle
ne dépasse pas 5 fr. On enlève l'écarteur. Plus de bruits fœtaux.
A 7 h. du soir M. Boissard fait une basiotripsie, la dilatation
n'ayant pas progressé.

L'extraction a lieu facilement. Délivrance naturelle une demi-
heure après ; pas d'hémorrhagie ; membranes complètes.

Injection intra-utérine au monol.

Suites immédiates de l'opération, bonnes. Mais la malade
avait une endométrite purulente, suite de sa précédente grossesse.

Le 5. Temp. 37°.

Le 6. — 37°.

Le 7. — 38°.

Injections au monol.

Le 8. Temp. 37°6.

Le 9. — 37°, et normale les jours suivants jusqu'au
15 juin, où la malade sort.

(1) Sous ce nom de *Monol* est vendue une solution titrée de permanganate
de chaux. Voir plus loin.

OBSERVATION III

La nommée Ernestine B..., entrée le 1^{er} octobre 1895, à terme. Accouchement normal, membranes complètes. Enfant de 3620.

Le 2. Temp. 38°.

Le 3. — 37°.

Le 4. — 37°.

Le 5. — 37°6.

Le 6. — 38°

Le 7. — 38°2.

Trois injections au monol.

Le 8. Temp. 37°5.

Deux injections au monol.

Le 9. Temp. 37°2.

Le 10. — 37°.

Le 11. — 37°.

Le 12. — 36°. — Sort.

OBSERVATION IV

La nommée Maria G..., entrée le 17 août. Avortement de 3 mois après rupture spontanée des membranes ayant eu lieu le 15 août.

Extraction du placenta le 19.

Le 18. Temp. 37°6.

Le 19. — 38°5. — *Injection au monol.*

Le 20. — 38°3. — » »

Le 21. — 36°5.

Le 22. — 36°5.

Le 23. — 39. — *Injection au monol.*

Le 24. — 37.

Température normale jusqu'au 31, où elle sort.

OBSERVATION V

Augustine Ch... entre le 21 août; enfant mort pendant le travail.

Basiotripsie par M. Boissard; délivrance artificielle, membranes incomplètes.

Le 22. Temp. 39°.

Le 23. — 36°2.

Le 24. — 35°9.

Le 25. — 36°7. *inject. vaginale au monol.*

Le 26. — 37°2. — — —

Le 27. — 37°5. — — —

Le 28. — 37°5. — — —

Le 29. — 38°2, *inject. intra-utérine au monol.*

Le 30. — 37°1, *inject. vaginale.*

Le 31. — 37°2 — —

1^{er} sept. — 37° — —

et température normale jusqu'au 11 sept., où elle sort.

OBSERVATION VI

La nommée C... entre le 11 août.

Accouchement spontané, mais hémorrhagie considérable de la délivrance; membranes très probablement incomplètes. Tamponnement.

Le 12. Temp. 38°2.

Le 13. — 37°6.

Le 14. — 38°2.

Le 15. — 38°7. *Inject. int.-intérine au sublimé.*

Le 16. — 39°. *Inject. int.-intérine à la microcidine.*

Le 17. — 38°5. *Monol.*

Le 18. — 38°5. —

Le 19. — 40°. — (après l'injection).

Le 20. — 38°2.

Le 21. — 37°.

Le 22. Temp. 36°8.
Le 23. — 36°8.
Le 24. — 37°.
Sort.

OBSERVATION VII

Louise C..., 17 ans, à terme, entre le 28 août.
Accouchement et délivrance normaux.

Le 29. — 37°3.
Le 30. — 37°3.
Le 31. — 37°3.
Le 1^{er} sept. — 38°5. *Injection au monol.*
Le 2. — 37°8. — —
Le 3. — 37°3.
Le 4. — 36°8.
Le 5. — 37°.
Le 6. — 36°8.
Le 7. — 37°.
Le 8. — 36°8.

Sort le 9 septembre.

OBSERVATION VIII

Thérèse B... entre le 6 septembre, à terme.

Accouchement normal, délivrance naturelle, membranes complètes.

Le 7. Temp. 38°2. *Injection au sublimé.*
Le 8. — 38°3. *Injection au monol.*
Le 9. — 38°. — —
Le 10. — 38°7. — —
Le 11. — 38°. — —
Le 12. — 38°. — —
Le 13. Temp. 38°3.
Le 14. — 37°.
Le 15. — 36°7.
Sort le 16.

OBSERVATION IX

Eugénie M..., 36 ans, à terme, entre le 4 septembre 1895.
Accouchement normal. Délivrance naturelle. Membrane complète.

Le 4. Temp. 38°3. *inject. int.-utérine au monol.*

Le 5. — 38°2. — — —

Le 6. — 38°3. — — —

Le 7. — 38°. — — —

Le 8. — 37°. — — —

Le 9 et suivants, normale jusqu'au 17, jour où elle sort.

OBSERVATION X

Louise D..., 32 ans, entre le 6 septembre, à terme; enfant mort, forceps, délivrance naturelle, membranes complètes.
Injection au *sublimé*.

Le 7 Temp. 38°3.

Le 8 — 38°2. *inject. vaginale au monol.*

Le 9 — 37°. — — —

Le 10 — 36°8.

Le 11 — 37°3.

Le 12 — 36°5.

Le 13 — 36°5.

Le 14 — 38°5. frisson. *Inject. au monol.*

Le 15 — 37°. — —

Le 16 et suivants, température normale. Sort le 25.

OBSERVATION XI

Jeanne C., 28 ans, cinquième grossesse, entre le 7 septembre.
Avortement de deux mois et demi.
Hémorrhagie considérable avant l'entrée à l'Hôtel-Dieu.

Injection *intra-utérine au monol.*

Le 8. Temp. 37°.

Le 9. — 37°2.

Le 10. — 37°2.

Le 11. — 37°.

Le 12. — 37°.

Le 13 et suivants. Temp. normale jusqu'au 17 septembre, jour où elle sort.

OBSERVATION XII

Louise Ch... entre le 10 septembre, à terme.

Accouchement normal. Délivrance naturelle. Membranes complètes.

Les 10, 11, 12, 13, 14, 15. Temp. normale.

Le 16. Lochies fétides. Temp. 38°7.

Trois injections au monol.

Le 17. Temp. 38°5. *Injection au monol.*

Le 18. — 38°2. — —

Le 19. — 38°2. — —

Le 20. — 38°7. — —

Le 21. — 37°3.

Les 22, 23, 24, 25, 26. Temp. 38. *Monol.*

Le 27. Temp. 37°3.

Le 28 et suivants. Temp. normale jusqu'au 8 octobre, où elle quitte l'hôpital.

OBSERVATION XIII

Annette M., 21 ans, à terme.

Entre le 18 septembre.

Accouchement normal. Délivrance naturelle. Membranes complètes.

Le 18. Temp. 37°.

Le 19. — 37°5.

Le 20. — 38°.

Le 21. — 38°5.

Le 22. Temp. 39°2. *Injection intra-utérine au monol.*
Le 23. — 38°2. Deux injections au *sublimé*.
Le 24. — 38°2.
Le 25. — 37°8.
Le 26. — 37°5.
Le 27. — 37°2.
Le 28. Sort.

Ces quelques observations, bien qu'intéressantes, ne nous paraissent cependant pas aussi démonstratives que nous pourrions le souhaiter. Ceci tient à deux causes : la première c'est que les essais ont été faits peut-être un peu trop timidement ; la seconde est que le titre de la solution est certainement insuffisant.

On a fait usage de *monol*, solution titrée de permanganate de chaux, on a suivi les indications de l'étiquette des flacons et ajouté une quantité de solution correspondant au plus à 40 milligrammes de permanganate.

Le monol étant surtout fait pour la stérilisation de l'eau, suffit pour cet emploi à une dose aussi minime, mais quand il s'agit d'infection nous croyons qu'on doit augmenter la proportion du sel. Nous n'hésiterions pas à user de la solution à $\frac{1}{3000}$ dans des cas graves, à $\frac{1}{6000}$ dans des cas bénins ou pour des lavages courants.

Ophthalmies

On a fait usage dans le même service de la solution de monol à 20 millig. par litre pour le lavage des yeux des enfants ; les résultats ont paru médiocres et inférieurs à ce qu'on obtenait avec de l'eau boriquée.

Cette appréciation est tellement opposée à celle que nous produisons plus loin que nous n'hésitons pas à mettre

sur le compte de l'insuffisance du titre de la solution cet apparent échec.

3° Voies urinaires. Lavage de l'urèthre.

Pendant le temps que nous avons passé dans le service de M. le docteur Guyon à Necker, nous avons vu appliquer fréquemment la méthode des lavages au permanganate de potasse que remplacerait avantageusement le permanganate de chaux. Même en solution à $\frac{0,20}{1000}$ nous estimons qu'on aurait un résultat au moins égal et très probablement supérieur.

Il y a là une série d'expériences à faire, on ne tardera certainement pas à s'en occuper.

4° Oculistique.

L'asepsie du cul-de-sac conjonctival à l'aide du laveur de Kalt a été tentée au moyen de divers antiseptiques : sublimé, formol, permanganate de potasse, etc. Aucun de ces agents ne s'est montré satisfaisant et les résultats étaient même si peu encourageants que M. le docteur Kalt avait renoncé à leur emploi, se bornant à faire le savonnage du bord des paupières, du front et des joues.

On en était arrivé à ce point que la désinfection du cul-de-sac conjonctival paraissait impossible à réaliser, tant à cause du grand nombre de microbes qui s'y trouvent contenus, que par suite de l'extrême sensibilité de la conjonctive qui ne supporte pas sans réaction intense le moindre contact irritant.

Le permanganate de chaux va-t-il combler cette lacune? Les observations qui suivent semblent le démontrer.

OBSERVATION I

Barthélémy, Jules, 75 ans.

Cataracte complète de l'œil droit.

Le 29 janvier 1896. Extraction par M. le docteur Kalt, après lavage préparatoire au permanganate de chaux (solution tiède à $\frac{1}{3000}$).

Le 1^{er} février, résultat excellent, pas de sécrétion.

Le 4 février est sorti guéri.

OBSERVATION II

Lauressergues, Georges, 6 ans 1/2.

Perforation traumatique de la cornée avec enclavement de l'iris.

Le 3 février 1896, opération d'iridectomie après lavage au permanganate de chaux.

Le 4, on lève le pansement, pas de sécrétion, pas de rougeur conjonctivale.

OBSERVATION III

Provost, Marie, 61 ans.

Cataracte complète des deux yeux.

Opérée le 29 janvier *des deux côtés*, après lavage au permanganate.

Le 1^{er} février aucune sécrétion ni rougeur conjonctivale, résultat excellent.

Le 3 février, la malade part guérie.

OBSERVATION IV

Le Blevet, Marie, 40 ans.

Cataracte complète de l'œil gauche.

Extraction le 22 janvier, après lavage au permanganate.
Le 25 janvier pas de sécrétion ni d'iritis, bon résultat.
Le 29 part guérie.

OBSERVATION V

Marland, Mélie, 69 ans.
Cataracte complète de l'œil droit.
Extraction le 22 janvier, après lavage au permanganate.
Le 25 pas d'iritis, très faible sécrétion.
Sortie le 31, guérie.

OBSERVATION VI

Charpentier, Pierre, 69 ans.
Cataracte complète de l'œil droit.
Extraction le 13 janvier, après lavage au permanganate.
Le 14, très peu de sécrétion, pas d'iritis.
Le 15, pas d'iritis, pas de sécrétion.
Le 18, légère sécrétion muqueuse.
Le 20, aucune sécrétion. Sort guéri.

OBSERVATION VII

Fagotard, Delphine, 70 ans.
Cataracte complète de l'œil gauche avec blépharite ancienne.
Extraction le 13 janvier, après lavage au permanganate.
Le 14, légère sécrétion.
Le 15, pas d'iritis, pas de sécrétion.
Le 18, sort guérie.

OBSERVATION VIII

Poret, Julia, 28 ans.
Cataracte incomplète de l'œil droit.

Large discision après lavage, le 1^{er} janvier; pas de réaction mais pas de résultat.

Le 13, nouvelle discision après lavage.

Le 14, phénomènes glaucomateux, pas de sécrétion.

Le 15, extraction de masses molles après lavage.

Le 17, bon résultat, très peu de réaction, il reste quelques masses molles.

Le 3 février, sortie guérie.

OBSERVATION IX

Gagnière, Marie, 68 ans.

Cataracte complète des deux yeux, première extraction le 7 octobre 1895, *sans lavage*.

Le 10, bon résultat, mais iritis ayant duré jusqu'au 14 novembre.

Le 22 janvier 1896, extraction de l'autre cataracte *après lavage*.

Le 25, bon résultat, pas de sécrétion ni d'iritis.

Cette observation est tout particulièrement intéressante puisqu'elle permet de comparer le résultat de deux interventions qui n'ont différé que par le lavage. Dans le premier cas l'iritis a duré plus d'un mois, dans le second il n'y a pas eu d'iritis.

OBSERVATION X

Bois, Jean-Baptiste, 50 ans.

Cataracte des deux yeux.

Le 3 février, extraction des deux côtés dans la même séance, après lavage; suture épisclérale.

5 février, bon résultat, pas de sécrétion, pas d'iritis.

8 février, larmoiement, gonflement des paupières, chambre ant. très peu profonde.

22 février. Va bien des deux yeux, sort guéri (opéré devant nous).

OBSERVATION XI

Leblanc, Marie-Anne, 70 ans.

Cataracte complète des deux yeux.

3 février, extraction double en une seule séance après lavage.

4 février. O. D. Résultats excellent, pas de sécrétion.

O. G. Hernie de l'iris en dehors. L'iris rentre facilement mais la plaie reste entre-bâillée, deuxième suture épisclérale.

5 février. O. D. Résultat excellent, pas de sécrétion.

O. G. Plaie fermée, chambre antérieure rétablie. Irrigation au permanganate de chaux dans les deux yeux.

8 février. O. G. plaie fermée.

15 février. Va bien des deux yeux.

Opérée devant nous.

OBSERVATION XII

Philippe, Elisa, 33 ans.

Cataracte incomplète de l'œil droit.

3 février, discision après lavage.

4 février, pas de sécrétion.

5 février, extraction, masses molles. Lavage au permanganate de chaux.

8 février, va bien, pas de sécrétion.

18 février, sort guérie.

Opérée devant nous.

OBSERVATION XIII

Plateau, Victorine.

Luxation du cristallin transparent dans la chambre antérieure avec accidents irritatifs.

29 janvier, extraction difficile après lavage. On est forcé d'enlever le cristallin par morcellement.

1^{er} février, pas de sécrétion ni d'irritation.

Le 4, va bien. Sort guérie.

A la lecture des observations qui précèdent on est frappé de la précision des résultats presque tous identiques et des plus satisfaisants.

Il est bon de remarquer également que le titre de $\frac{1}{3000}$ est un titre élevé, nous pensons même qu'il pourrait être un peu abaissé. Combien ne diffère-t-il pas du chiffre de 40 milligr. par litre employé pour désinfecter l'utérus. L'œil, si fragile, si délicat, supporte une solution à $\frac{1}{3000}$ et l'utérus qui pourrait au moins en supporter autant, ne reçoit qu'une solution à environ $\frac{1}{30 \text{ litres}}$.

C'est en nous basant sur la sensibilité très grande de l'œil que nous croyons que la muqueuse uréthrale supporterait sans réaction fâcheuse la permanganate de chaux à $\frac{1}{3000}$ dans le cas d'infection datant de loin.

En pleine évolution blennorrhagique $\frac{0.10}{1000}$ ou $\frac{0.20}{1000}$ suffiraient.

Désireux d'être bien fixés sur la valeur de cet antiseptique nous avons relevé un certain nombre d'observations prises dans le service de Monsieur le Dr Kalt.

Toutes les interventions ont eu lieu après lavages, tantôt au sublimé, tantôt au formol ou au permanganate de potasse. Nous réunissons brièvement sous forme de tableau les résultats de ces observations.

**TABEAU COMPARATIF DES RÉSULTATS OPÉRATOIRES OBTENUS EN
CHIRURGIE OCULAIRE AVEC DIVERS ANTISEPTIQUES**

N ^{os}	SUBLIMÉ $\frac{1}{3000}$	FORMOL 45 g ^{tes} pour 5 lit.	PERMANG. DE POTASSE	PERMANG. DE CHAUX $\frac{1}{3000}$
1	Pas d'iritis. Rougeur con- jonctivale. Sé- crét. abondante le lendem.	Vive douleur ap. lavage. Pas de sécrétion. Légère iritis.	Roug. de la conjunct. Sé- crétion. Gonfl. des paupières. Pas d'iritis.	Pas de sécré- tion. Pas d'iritis
2	Iritis. . . 0 Rougeur con- jonct. Sécrt.	Sécrétion . 0 Iritis. . . 0 (Chloroforme)	Solut. à $\frac{1}{3000}$. Peu de réaction. Iritis. . . 0	Rougeur con- jonct. . . 0 Sécrétion. . 0
3	Réact. con- jonct. Sécrt. Iritis. . . 0	Céphalée au mom. de l'opé- ration. Cuisson très vive. Iritis. . . 0 Sécrétion . 0	Solut. à $\frac{1}{5000}$. Peu de réact. conjunct. Peu de sécrétion.	Rougeur. . . 0 Sécrétion. . 0 (Deux yeux)
4		Doul. Œil ir- rité. Pas de sé- crétion. Pas d'iritis.	Solut. à $\frac{1}{5000}$. Réaction. con- conj. Sécrtion. Conjunct. très rouge.	Sécrétion. . 0 Iritis. . . 0
5		Douleur. Iritis. . . . 0 Réaction. . 0	Solut. à $\frac{1}{3000}$. Conjunct. un peu rouge. Peu de sécrétion.	Un peu de sé- crétion. Iritis. . . 0
6		Douleur. Iritis. . . . 0 Sécrétion . 0	Solut. à $\frac{1}{3000}$. Iritis purulente	Un peu de sé- crétion. Iritis. . . 0
7		30 g ^{tes} pour 5 litres. Douleurs. . 0 Sécrétion . 0		Iritis. . . 0 Sécrt. . . 0
8				Iritis. . . 0 Sécrt. . . 0
9				Iritis. . . 0 Sécrt. . . 0
10				Iritis. . . 0 Léger gonflem. (Deux yeux).
11				Iritis. . . 0 Sécrt. . . 0 (Deux yeux).
12				Sécrétion . 0
13				Sécrt. . . 0 Iritis. . . 0
A ajouter un cas (Observ. IX) sans lavage. — Iritis ayant duré plus d'un mois.				

En parcourant ce tableau on voit se dégager un fait, c'est que le formol pourrait être mis en parallèle avec le permanganate de chaux si la douleur que cause son contact ne rendait son emploi difficile. Mais le sublimé et le permanganate de potasse ne méritent aucune confiance.

Traitement de l'ophtalmie purulente par les grands lavages

Dans une communication à l'Académie de Médecine, dont nous prenons le compte-rendu dans le *Bulletin Médical* du 30 octobre 1895 :

M. Kalt fait connaître que le chiffre des ophtalmies traitées aux Quinze-Vingts par les grands lavages au permanganate de potasse, qu'il a préconisés, s'élève aujourd'hui à 200, dont 31 adultes et 169 nouveau-nés.

Sur ces 200 cas, 65 dataient de moins de 4 jours et 35 de moins de 9 jours. Outre le gonocoque on trouvait souvent des chaînettes (streptocoques).

Dans tous les cas la purulence s'est modifiée rapidement. Très diminuée le quatrième jour, elle se tarit du huitième au dixième. Exceptionnellement, elle a duré, à un faible degré, de 18 à 25 jours.

Les ulcérations de la cornée survenues en cours de traitement (9 sur 100 cas traités avant le neuvième jour) ont toutes été superficielles et assez bénignes pour ne nécessiter aucun traitement spécial.

Au permanganate de potasse M. Kalt préfère de beaucoup le permanganate de chaux, beaucoup moins irritant. Pour l'un et pour l'autre, le titrage sera de 1 gramme pour trois litres d'eau à 25°.

Permanganate de chaux ou de potasse.	20 gr.
Eau distillée.	300 —
Une forte cuillerée à café par litre d'eau.	

Chaque œil recevra un litre et demi de ce liquide à la fois.

Les deux premiers jours, on fera quatre irrigations (trois seulement avec le permanganate de potasse); puis trois pendant deux à trois jours; puis deux jusqu'à la fin. Ne s'arrêter que lorsque toute sécrétion aura disparu depuis deux jours. Si l'affection traîne plus de 13 à 18 jours, recourir au permanganate de potasse.

Depuis cette époque la méthode de lavage au permanganate de chaux a été continuée aux Quinze-Vingts et a donné des résultats si satisfaisants que nous n'avons pu nous procurer d'observation précise vu la généralisation, du procédé.

Par contre, dans le service de M. le Dr Boissard, à l'Hôtel-Dieu annexe, on a paru mécontent du permanganate de chaux dans le traitement des ophtalmies; on est revenu à l'eau boricuée. Cette défaveur n'a pas lieu de nous surprendre, car on s'est borné à employer le « monol » et les lavages ont été faits à la dose de 20 ou 40 millig. de permanganate de chaux par litre ce qui est tout à fait insuffisant. Il n'est pas douteux qu'un titrage plus en rapport avec le résultat à obtenir redonnera au permanganate de chaux la faveur à laquelle il a droit.

5° Affections cutanées. — *Bromhidrose ou sueurs fétides.*

Les affections cutanées peuvent dans certains cas être avantageusement traitées par le permanganate de chaux.

C'est à ce titre que nous reproduisons, telle qu'elle a paru dans le Bulletin de la Société de Biologie du 17 janvier 1896, une intéressante communication du docteur Ch. Féré :

Note sur l'influence de l'antisepsie de la peau
sur des manifestations cutanées de l'iodisme, par M. Ch. Féré.

Depuis que j'ai reconnu les avantages de l'antisepsie intestinale dans la prévention et le traitement du bromisme (1), j'ai eu souvent occasion de tenter les mêmes agents contre les accidents de l'iodisme, et en particulier contre les accidents cutanés, mais avec l'insuccès le plus complet.

Ayant remarqué depuis longtemps que chez les sujets bromurés les soins de propreté de la peau les plus élémentaires avaient une influence marquée sur les éruptions cutanées (2), j'ai essayé les lavages antiseptiques dont j'ai obtenu de bons résultats (3). J'ai employé les mêmes lavages dans la prévention et le traitement des accidents cutanés iodiques. Tant que je me suis servi des solutions d'acide borique, soit en lavages soit en pulvérisation, je n'ai obtenu aucun résultat satisfaisant. Dans ces derniers temps, j'ai utilisé le permanganate de chaux, à la dose de 40 milligrammes par litre (20 grammes de monol) pour des lotions répétées plusieurs fois par jour, et dans deux cas j'ai obtenu des résultats intéressants.

Dans le premier cas, il s'agissait d'un individu qui avait la syphilis depuis douze ans et qui, depuis trois mois, présentait des accès d'épilepsie partielle avec céphalée fixe à recrudescences nocturnes. Il était soumis depuis deux mois et demi au traitement mixte par quinzaines séparées par des quinzaines de repos. Les accidents syphilitiques s'atténuaient, mais les périodes de repos suffisaient à peine à la disparition de l'acné iodique abondant sur la face et sur les épaules, et qui se reproduisait avec une nouvelle intensité dès les premières prises d'iodure

(1) *C. R. de la Soc. de Biol.*, 1890, p. 512; *Nouv. Icon. de la Salpêtrière*, 1890, p. 249. — Grémaud. *De l'influence de l'antisepsie intestinale sur quelques éruptions médicamenteuses*, Th., 1891. — Chaumont. *Du bromisme*, Th., 1892.

(2) *Les épilepsies et les épileptiques*, 1890, p. 575.

(3) *Du borisme* (*Semaine médicale*, 1894, p. 497). — De la nécessité de la bromuration continue chez les épileptiques soi-disant guéris (*Revue de médecine*, 1895, p. 208). — L'hygiène de la peau dans la bromuration (*Journ. des connaissances médicales*, 1895, p. 398).

de potassium à la dose de 3 grammes par jour, malgré les lotions boriquées répétées avec le plus grand soin. La solution de permanganate de chaux a été substituée à la solution boriquée, au début d'une nouvelle période de traitement et son usage a été continué depuis sans interruption. L'iodure a été dès cette période beaucoup mieux supporté, l'éruption a été beaucoup moins abondante, elle a été insignifiante à la période suivante et nulle à la troisième.

Dans le second cas, il s'agissait d'un paralytique général, ancien syphilitique, qui avait déjà subi trois quinzaines, séparées par un espace égal de repos, de traitement mixte avec 3 grammes d'iodure de potassium aussi par jour. Dès le cinquième jour de la dernière quinzaine, on avait dû supprimer l'iodure à cause d'une éruption d'acné abondante et douloureuse sur la face, les épaules, et le dos et disséminée sur le reste du tronc. Cette éruption qui, pendant les périodes de repos, avait en grande partie persisté malgré les lotions boriquées, s'atténua rapidement sous l'influence de la solution de permanganate de chaux employée pendant la dernière partie de la période de traitement interrompue et pendant la quinzaine de repos suivante. Elle avait complètement disparu quand commença la nouvelle période de traitement mixte, et elle ne s'est plus reproduite.

Si ces faits sont insuffisants pour démontrer la sécurité absolue du médicament, ils sont au moins encourageants, et sont intéressants au point de vue du rôle des agents extérieurs dans la production de ces éruptions médicamenteuses. A cet égard d'ailleurs, ils ne sont que confirmatifs de ceux qui ont été observés dans le bromisme et dans le borisme.

Dans le cas de bromhidrose ou sueurs fétides, nous signalons l'utilité des bains de permanganate de chaux à $\frac{1}{3000}$ pris chauds pour remplacer les bains ou badigeonnages au permanganate de potasse (1).

(1) Thérapeutique des maladies de la peau, par le docteur Georges Thibierge. O. Doïn, Paris, 1895. Tome II, p. 406 et suiv.

Voici comment nous conseillons de procéder :

Bains de pieds savonneux pour enlever la poussière et les débris épithéliaux.

Sans essuyer, tremper les pieds dans la solution de permanganate de chaux et les y laisser une minute environ.

(Cette solution chaude de préférence).

Laisser sécher et remettre les bas ou chaussettes sans s'inquiéter de la légère coloration brune de la peau.

Au début, faire ce traitement matin et soir, puis espacer suivant les nécessités.

Comme conclusion nous pensons ne pas nous être trop avancé en disant que nous aurions dans le permanganate de chaux, un antiseptique facile à manier et d'une valeur microbicide considérable, digne, en un mot, d'occuper une place de choix dans la liste des corps actuellement en faveur dans la chirurgie.

4° PROCÉDÉ MIXTE DE STÉRILISATION DE L'EAU PAR LA CHALEUR ET LES AGENTS CHIMIQUES COMBINÉS.

Arrivé à ce point de notre étude, nous pourrions nous borner à conclure qu'on peut indistinctement et suivant ses commodités faire choix de l'un des moyens que nous avons indiqués et qui, selon nous, s'équivalent comme sécurité.

Mais, s'il est bon de dire que pour être sûr il faut l'être deux fois, c'est surtout en chirurgie où le poids des responsabilités charge toujours la conscience de l'opérateur !

C'est pour cela, et nous ne craignons pas qu'on nous en blâme, que nous avons cherché à combiner les deux procédés : *chaleur et agents chimiques*.

En effet, il est constant que l'action de la chaleur augmente notablement le pouvoir destructeur du permanganate de chaux comme d'ailleurs des autres antiseptiques : acide phénique, sublimé, etc.

A ceux qui pensent que cinq minutes, une demi-heure, deux heures sont nécessaires ou suffisantes pour obtenir une eau stérile par ébullition, nous conseillerons de parachever s'il est possible cette stérilisation en y ajoutant du permanganate de chaux et en traitant cette solution par le bioxyde de manganèse, ce qui la rendra claire et exempte de parcelles calcaires.

La filtration étant nécessaire après l'ébullition, on n'a pas à objecter un supplément ni un retard dans l'opération et nous gagnons de la sorte en sécurité qui, cette fois, nous le pensons du moins, peut passer pour *absolue*.

Que si, pour un pansement, nous n'avons pas le temps d'amener l'eau à 100°, nous pouvons cependant l'obtenir tiède à 37°, à 50°, à 80°, nous nous placerons en ajoutant le sel de chaux à cette température dans des conditions meilleures de rapidité et de sécurité.

C'est donc le procédé mixte que nous croyons devoir recommander et auquel nous réservons toutes nos préférences.

5° CONSERVATION DE L'EAU STÉRILISÉE

Il n'est pas sans intérêt de rechercher comment on peut faire des réserves d'eau stérilisée et les conserver à l'abri des germes.

La première précaution consiste à aseptiser convenablement le récipient et nous avons vu plus haut (p. 13) quel était le dispositif que nous avons adopté pour

satisfaire à cette condition quand on se sert de notre « *stérilisateur d'eau*. »

En dehors de ce moyen qui convient surtout aux installations assez complètes, on aura recours aux récipients en verre de préférence, ceux-ci étant d'un nettoyage particulièrement facile.

Pour un flacon d'une contenance de 10 à 15 litres par exemple, muni à sa partie inférieure d'un goulot rôdé sur lequel s'adapte un robinet de verre, nous croyons que le mieux est d'user de l'eau régale et de rincer ensuite à deux ou trois reprises à l'aide de l'eau stérilisée (1).

Pour les autres vases on agira suivant les circonstances, sans oublier cependant que ce sont encore les corrosifs ou les antiseptiques forts qui donnent les meilleurs résultats.

Ne mettre l'eau stérilisée que dans un vase préalablement stérilisé, telle est la première précaution ; empêcher cette eau d'être contaminée par la suite, telle est la seconde précaution.

Il est bon de le redire, l'eau aseptique est de la plus grande fragilité et tous nos efforts doivent tendre à lui conserver ses délicates propriétés.

C'est dans ce but que nous pensons devoir conseiller de munir les robinets d'*égouttoirs* en verre, de telle sorte que l'orifice du robinet soit entièrement soustrait au contact des poussières.

La figure 5 en fera bien comprendre le fonctionnement.

Le bocal A est muni de l'égouttoir qui est représenté en place.

(1) Terrillon et Chaput. — Asepsie et Antisepsie chirurgicales. O Doin, Paris, 93, p. 78 et p. 84.

Le bocal B montre la petite manœuvre à faire pour laisser couler l'eau ou le liquide du bocal.

C représente l'égouttoir; c'est un petit ballon de verre dont le goulot prend la forme du robinet.

Enfin D est le porte-égouttoir en caoutchouc.

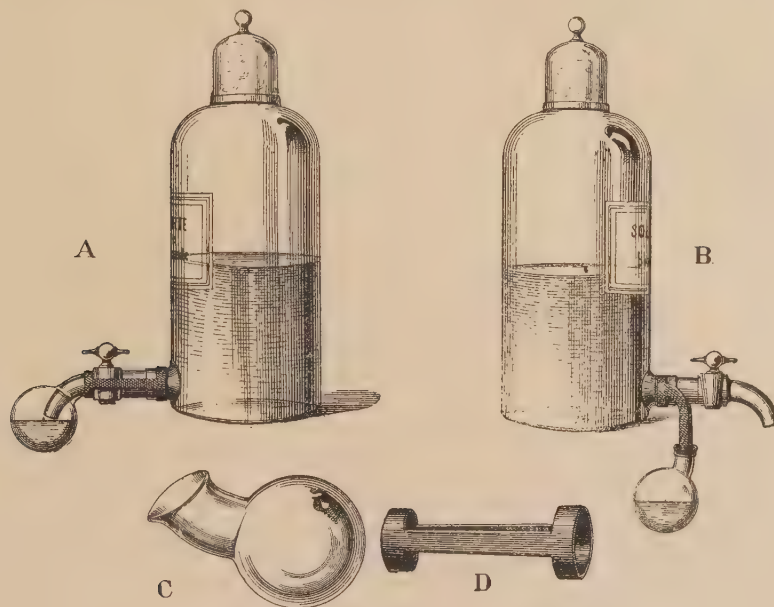


Fig. 5.

Porte-égouttoir de Ch. Levassort

Nous avons préféré le caoutchouc aux ressorts de métal d'un appareil analogue qu'avait fait faire un de nos amis, le docteur Follet; avec le caoutchouc en effet il y a plusieurs avantages; traction plus régulière et pas de risque d'oxydation.

Notre porte-égouttoir est formé de deux bagues reliées par deux bandes; l'une de ces bagues se fixe au goulot du flacon de verre, l'autre au col du petit ballon.

Il va sans dire que pour ne pas être un appareil

illusoire il faut que l'égouttoir contienne une quantité de liquide suffisante pour que l'extrémité du robinet y soit toujours plongée.

Pour obturer la partie supérieure du flacon, nous avons depuis longtemps renoncé au bouchon de verre, qu'il faut chaque fois déplacer, ce qui est une chance de contamination.

Nous n'aimons pas davantage le bouchon de caoutchouc percé d'un trou à son centre pour laisser passer un tube de verre renflé en olive, dans lequel on met un tampon de coton; il est fréquent en effet de voir ces bouchons insuffisamment enfoncés, posés de travers, obturant mal; d'où leur inutilité. Nous préférons le coton hydrophile recouvert d'une cloche de verre (fig. 5); nous avons de la sorte une filtration parfaite et à cette garantie vient s'ajouter celle de notre égouttoir.

Bien qu'avec le procédé au permanganate de chaux et au bioxyde de manganèse on puisse se procurer extemporanément, pour ainsi dire, de l'eau stérilisée, il peut être nécessaire d'en transporter pour les besoins d'une opération, d'un pansement, etc.

Nous donnons plus loin la description d'un système de bouchage donnant toutes garanties et auquel nous croyons qu'on peut utilement avoir recours dans ces cas-là.

CHAPITRE III

De la stérilisation et de la conservation des crins, soies, drains, sondes, canules, etc., par le procédé de « *L'obturateur automatique* » de Ch. Levassort (1).

Dans un des chapitres qui précèdent nous avons dit que l'ébullition prolongée pendant au moins une demi-heure assurait la stérilisation non seulement de l'eau mais encore des instruments et accessoires d'opération qu'on y tenait plongés, tels que crins, drains, tampons, compresses, etc. De plus nous avons montré qu'il importait de prendre les précautions les plus minutieuses pour conserver au liquide stérilisé ses qualités d'asepsie parfaite.

En cherchant un procédé simple pour stériliser et conserver les soies, crins, drains, canules, etc., nous avons donc eu à résoudre un double problème :

1° Obtenir la stérilisation au moyen de l'ébullition, qui est acceptée par tous les chirurgiens, plutôt que de recourir aux agents chimiques et aux antiseptiques forts qui ont parfois une action trop active ou non constante.

2° Assurer par un mode de fermeture particulier la conservation des objets soumis à l'expérience.

(1) Prix Barbier à la Faculté, concours de 1895.

Nous croyons que notre « *oblurateur automatique* » répond à ces deux conditions.

Son emploi est basé sur l'ébullition prolongée pendant un temps variable, mais qui ne peut être moindre d'une demi-heure ; et c'est la pression atmosphérique qui est utilisée pour le bouchage.

Un grand nombre d'appareils similaires ont été faits ces temps derniers ; rappelons les modèles de Soxhlet, de Gentile, de Haran ; tous sont plus ou moins basés sur l'adhérence du caoutchouc sur le verre rôdé. Or, pour que le verre supporte le rôdage, il faut d'abord qu'il ait une certaine épaisseur afin d'offrir une surface d'adhérence suffisante ; en second lieu, qu'il ait subi une recuisson.

Désireux d'utiliser des bouteilles d'un prix peu élevé, nous avons fait des essais avec des bouteilles à eaux minérales.

Nous n'avons pu parvenir à en faire rôder une seule, à plus forte raison avons-nous dû renoncer à faire rôder les tubes dont on a coutume de se servir pour y conserver les crins, les drains, etc., et qui sont si pratiques à cause de leur forme qui permet un facile nettoyage.

En continuant nos recherches, nous avons pu constater que deux disques de caoutchouc maintenus par la pression atmosphérique pouvaient adhérer et que cette adhérence se maintenait indéfiniment. C'est l'expérience que font les enfants qui prennent deux rondelles de caoutchouc, les mouillent et tirent sur les deux centres au moyen d'une petite ficelle. Le vide se fait dans le milieu, les bords sont maintenus en contact par la pression atmosphérique.

Après quelques modifications, voici le modèle que

nous avons fait faire. Il est susceptible de prendre toutes les dimensions et par suite de s'appliquer à tous les flacons ; il bouche aussi bien une bouteille ordinaire qu'un tube cylindrique et peut servir presque indéfiniment.

Le bouchon se compose de deux parties :

Le *bouchon proprement dit* = (B. fig. 6).

L'*obturateur* (C. fig. 6).

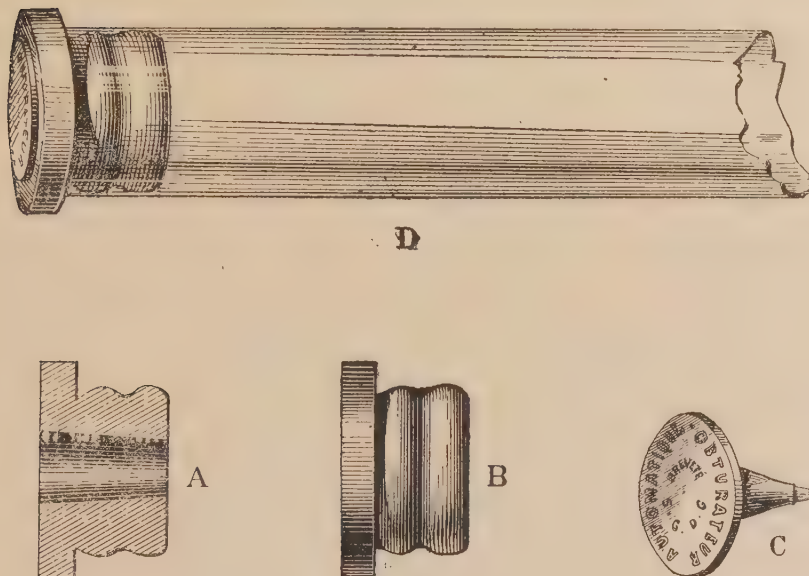


Fig. 6

« Obturateur automatique » de Ch. Levassort

Le *bouchon* est muni de deux renflements séparés par une gorge, destinés à se déprimer au contact de la partie cylindrique dans laquelle on les introduit ; l'adhérence se produit ainsi, suffisante, pour qu'on puisse considérer le tube et le bouchon comme ne faisant plus qu'un (D. fig. 6).

Au centre (A. fig. 6) un orifice cylindrique assure le libre échappement des vapeurs et des gaz dus à l'ébullition.

L'*obturateur* est un petit disque de caoutchouc de 2 millimètres environ d'épaisseur (C. fig. 6), au centre duquel existe une tige de un centimètre à un centimètre et demi de long.

On voit tout de suite que cette tige est destinée à être introduite dans l'orifice percé au centre du bouchon et qu'au cours de l'ébullition elle servira de guide au petit clapet qui constitue le disque sur lequel elle est fixée. Mais, afin d'éviter des déplacements trop considérables à l'obturateur, et pour que les deux parties soient toujours bien centrées, nous avons fait faire la base de la tige en forme de carré. Ce carré s'inscrit dans un cercle avec lequel il est à peu près en contact aux angles. Les seuls déplacements auront donc lieu en hauteur et non latéralement.

Une précaution importante consiste à tenir les deux surfaces, celle du bouchon et celle de l'obturateur, bien horizontales, et à rejeter, s'il y avait lieu, les tubes dont l'irrégularité des bords ne permettrait pas de remplir cette condition.

Tout le monde connaît le fonctionnement des appareils à stériliser (bain-marie), nous n'y insisterons point, le nôtre n'offrant à cet égard rien de particulier (Fig. 7).

On place dans un récipient de grandeur convenable le porte-tube ou le porte-bouteilles ; les bouchons étant bien ajustés, les obturateurs disposés comme nous l'avons indiqué, on note le moment où commence l'ébullition et on la laisse se prolonger pendant une demi-heure au moins, trois quarts d'heure au plus. On attend que tout soit refroidi en enlevant ou sans enlever le couvercle, et au bout de deux ou trois heures, quand tout est froid,

les tubes sont bouchés, ainsi qu'on peut s'en convaincre par la dépression de l'obturateur.

C'est alors qu'en frappant avec la paume de la main droite sur le fond du tube tenu de la main gauche on obtient le bruit si caractéristique du *marteau d'eau*.

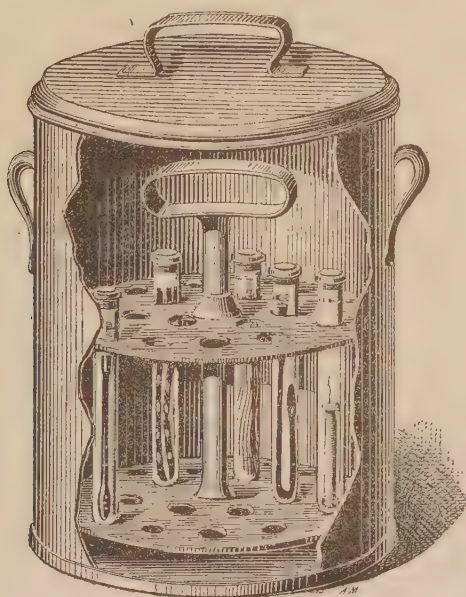


Fig. 7.

Bain-marie pour stériliser les tubes de crins, soie, etc.

J'ai conservé des tubes ainsi bouchés depuis six mois, un an, deux ans même; j'en ai emporté en voyage sans aucun accident et la fragilité apparente du bouchage tourne à son avantage en constituant sa principale garantie.

J'ai fait toute une série d'expériences pour démontrer que tout tube bouché par ce procédé conserve sa propriété tant que le bouchage est intact. Comme rien n'est

plus facile à vérifier que ce fait matériel, on comprend aisément le parti qu'on peut tirer d'un appareil grâce auquel on réalise la stérilisation et qui en fournit la preuve. Si consciencieux que soit un pharmacien, une infirmière, ils peuvent avoir un moment d'oubli ou confier à un aide le soin de manipulations délicates et on met volontiers sur le compte des soies, des crins, etc., quelques suppurations qui peuvent être dues à d'autres causes.

Avec notre obturateur pas d'oubli possible, pas de faute à commettre ! De même que pour la stérilisation de l'eau par le procédé Girard et Bordas, on peut confier cette manipulation au premier venu « *même peu doué sous le rapport de l'intelligence ;* » il lui suffira de savoir reconnaître un tube bouché d'un autre qui ne l'est pas !

Possible à employer dans les services de chirurgie, notre méthode trouve également son utilité dans la pratique courante, car chacun peut faire lui-même cette préparation.

Un tube débouché dont on n'a retiré que plusieurs crins peut être stérilisé à nouveau.

Une fois bouché, la rentrée de l'air dans le tube ne peut se produire que sous l'influence d'une cause extérieure ou si la fermentation s'établit au sein du liquide. Mais comme, dans ces deux cas, la conséquence c'est le débouchage, il s'en suit que la condition nécessaire, suffisante et persistante de la stérilisation résulte de l'intégrité du bouchage.

Cette condition donne toute les garanties puisque l'ébullition est le seul moyen capable, avec l'aide de la pression atmosphérique, de provoquer l'adhérence de l'obturateur sur le bouchon.

Voici ce que nous avons fait pour donner un contrôle à nos affirmations : sur une centaine de tubes faits à des époques variables, nous avons prélevé au hasard douze échantillons : crins, soies, drains, etc. Transportés avec toutes les précautions voulues, dans des tubes remplis de bouillon de culture et mis à l'étuve pendant 15 jours, ces crins, soies, drains, etc., n'ont donné naissance à aucune culture, tout est demeuré stérile.

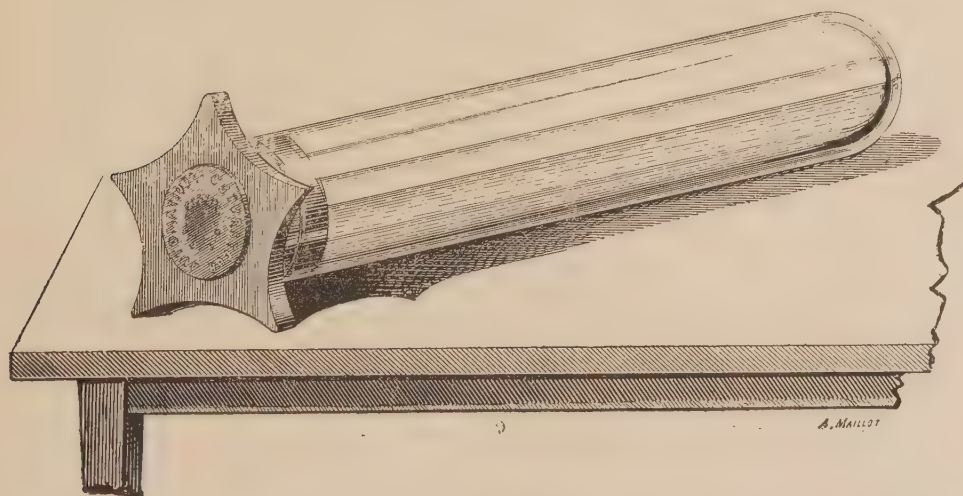


Fig. 8.

Bouchon à cinq faces, muni de l'*obturateur automatique*.

Nos essais ont été faits avec des crins, soies, drains, préparés à l'eau stérilisée, mais, pour plus de sécurité et vu le peu d'inconvénients qu'il y a à se servir des antiseptiques faibles dont le pouvoir est augmenté par l'ébullition, nous pensons qu'à l'eau aseptique on pourrait au besoin substituer une solution phéniquée faible, à 1 % par exemple.

Afin d'empêcher les tubes de rouler nous avons fait des bouchons à cinq faces, la fig. 8 rend compte de cette disposition.

Canules en verre. — Accouchements.

Notre procédé peut rendre de réels services dans les maternités en permettant de n'employer pour les injections que des canules stérilisées et aseptiques. En effet, la canule et le thermomètre, voire même la canule à irrigateur, voisinent parfois dans le même bocal rempli d'eau colorée, plus ou moins phéniquée. L'infirmière prend la canule à la main et la replace dans le bocal une fois l'injection faite. Qui prouve qu'elle a été au préalable lavée et bouillie ? Ces manœuvres ne sont donc pas sans danger.

Dans la clientèle de ville surtout, notre système devient très pratique car les gardes n'acceptent pas toujours la rigueur des lois de l'asepsie. Un certain nombre de canules préparées d'avance assurerait un nombre correspondant d'injections pour la technique desquelles il n'y aurait pas de crainte à avoir.

Voies urinaires. — Sondes.

Le caoutchouc supporte sans altération de nombreuses ébullitions. Les sondes de Nélaton, qui traînent souvent dans le portefeuille, le porte-monnaie, la poche même des vieux urinaires, entretiennent souvent, quand elles ne l'aggravent, le mal qu'elles ont pour objet de soulager.

Dix à douze sondes et la même quantité de tubes permettraient d'avoir toujours sous la main l'instrument nécessaire dont on assurerait la stérilisation par série de six par exemple.

Autoclave. — Appareil de Sorcl.

Malgré les expériences faites et ce qui se passe chaque jour, il est des chirurgiens qui n'accepteront pas nos crins, nos soies, nos drains, etc., ainsi préparés par simple ébullition ; il leur faut l'autoclave et 120° sous pression.

Nous avons voulu donner au praticien de la ville et de la campagne un mode de préparation dont nous lui garantissons l'absolue sécurité ; mais, à ceux dont les installations plus complètes permettent de faire usage de l'autoclave, nous allons indiquer la façon de procéder.

Tout d'abord il faut remarquer que notre obturateur tel qu'il est représenté plus haut (C, fig. 6) ne peut servir, car la force d'expansion de la vapeur est telle, que l'obturateur saute chaque fois. Nous avons pour ce cas particulier un modèle spécial dont la tige plus longue se recourbe en crochet ; de cette manière le petit disque est retenu et peut cependant laisser s'échapper la vapeur.

Il faut seulement attendre que l'appareil soit froid pour retirer les tubes.

Avec le « *Sorel* » on mène l'opération plus rapidement puisque la trompe à eau donne le moyen de faire le vide et que c'est au moment de la rentrée de l'air que se fait le bouchage.

C'est en agissant de cette manière qu'on pourrait arriver à conserver aseptiques, non seulement les objets que nous avons mentionnés plus haut, mais encore les bouillons de culture et même les seringues à injections dont il suffirait de flamber l'aiguille au moment voulu.

Ajoutons en terminant que notre *obturateur automatique*, présenté à la commission du prix Barbier au dernier concours de la Faculté (1895), a été jugé digne d'une récompense.

CHAPITRE IV

De la stérilisation et de la conservation du lait, du bouillon, de l'eau, etc., par « *l'obturateur automatique*. »

Notre bouchon a-t-il sur ceux des appareils de Soxhlet, Gentile, etc., un avantage quelconque ? — La réponse est délicate, surtout parce qu'on est toujours porté à trouver mieux ou meilleur ce que l'on a fait.

En somme, notre appareil vaut ceux que nous venons de citer; il a sur eux cet avantage qu'il s'applique à toutes les bouteilles et que, par suite, il peut servir à d'autres usages que ceux qui avaient pu motiver son achat.

Il peut être pratique en effet, à un moment donné, de conserver du lait, du bouillon dans des récipients d'une capacité supérieure au petit biberon bouteille ! Avec les bouchons des autres systèmes c'est impossible, avec le nôtre, au contraire, rien n'est plus aisé.

Nous avons conservé du lait, du bouillon pendant des mois sans qu'ils aient perdu leurs qualités. A la Commission du prix Barbier à la Faculté (1895) les échantillons de lait et de bouillon que nous présentions dataient le premier de quatre mois, l'autre de six.

Depuis, nous avons voulu contrôler la valeur du procédé et nous avons contaminé du lait avec des crachats tuberculeux.

Une préparation microscopique faite par notre ami le docteur Bodin, alors interne de M. le docteur Rendu, montra dans ce crachat la présence de staphylocoques mélangés au bacille de Koch.

Un cobaye a été inoculé dans le péritoine avec deux centimètres cubes de lait contaminé.

L'inoculation a été faite le 28 septembre 1895.

Le cobaye est mort le 10 février 1896 et l'autopsie a permis de démontrer que les lésions étaient nettement tuberculeuses.

Le lait contaminé a été mis dans des tubes et stérilisé par ébullition pendant 40 minutes.

Mis à l'étuve, ces tubes sont demeurés stériles.

Deux cobayes ont été inoculés le 28 octobre 1895 avec le contenu de deux de ces tubes préalablement stérilisés par ébullition.

Le premier cobaye a reçu 10 cent. c. de lait contaminé stérilisé. L'injection a été faite dans le péritoine.

Il est mort le lendemain par suite d'une faute opératoire (perforation intestinale).

Le second cobaye a reçu, en même temps que le précédent, 20 cent. c. Il s'est toujours bien porté jusqu'au 21 janvier, où on l'a trouvé mort dans sa cage, soit qu'il ait succombé au froid, soit qu'il se soit battu.

L'autopsie, faite avec soin, n'a montré aucune trace de lésions tuberculeuses dans les viscères.

Si nous avons donné le résultat de ces expériences, que nous regrettons de n'avoir pas eu le temps de reprendre, c'est que nous croyons que c'est contre la tuberculose surtout que doivent être dirigés les efforts de ceux qui s'occupent de la stérilisation du lait.

La mort de notre second cobaye au vingt-quatrième

jour ne peut évidemment pas être imputée à la tuberculose, d'autant qu'il était gai et n'avait pas maigri, ce qui était tout le contraire pour son camarade, celui-là



Fig. 9.

Appareil pour préparer l'eau stérilisée

inoculé avec du lait contaminé et dont nous avons relaté plus haut l'autopsie.

Des expériences analogues démontrent que l'ébullition prolongée pendant une demi-heure détruit les bacilles de la tuberculose et nous avons seulement voulu prouver que notre « *obturateur automatique* » pouvait donner les mêmes résultats que les différents systèmes de bouchage auxquels on ne manquera pas de le comparer.

Eau stérilisée.

L'eau stérilisée dans des bouteilles ordinaires, à eau minérale, par exemple, se conserve avec notre obturateur pendant un temps illimité (fig. 9). Elle supporte le voyage et le transport et ce mode de préparation permet d'envoyer au domicile d'un malade à opérer, d'une future accouchée, la quantité d'eau qu'on veut et qu'on croit nécessaire. Il suffira de vérifier l'intégrité du bouchage pour être certain des qualités de l'eau.

C'est à ce procédé que nous faisons allusion plus haut (p. 52).

Comme on le voit, sa rigueur est absolue, l'opération se faisant d'elle-même, sans qu'il soit possible à la moindre erreur d'être commise.

CHAPITRE V

Stérilisation des instruments et objets de pansement par la chaleur sèche au moyen du « *Stérilisateur chirurgical* » (1) et de « *l'étuve* » de Ch. Levassort.

L'ébullition prolongée pendant une demi-heure, surtout si on a eu soin d'ajouter à l'eau quelques cristaux de soude dans la proportion de 1 à 2 ‰, donne, dans la pratique, des résultats très satisfaisants.

Pour notre part nous ne chercherions pas mieux si l'ébullition n'était parfois une opération assez longue, si, de plus, certains chirurgiens ne continuaient leurs faveurs à la chaleur sèche (160° à 180°).

Si l'ébullition peut être réalisée presque partout, il n'en est pas de même de la seconde méthode (chaleur sèche) qui nécessite l'emploi d'une étuve d'un prix souvent assez élevé.

Nous nous sommes demandé si nous ne devions pas chercher le moyen de concilier les partisans des deux méthodes en fournissant aux uns et aux autres un appareil pour ainsi dire à deux fins, d'un volume réduit, d'un prix abordable, tel enfin que le praticien de la ville comme celui de la campagne ne pourra plus envier nos

(1) La plupart des expériences ayant trait à notre *Stérilisateur chirurgical* ont été faites en collaboration avec notre beau-frère, M. le docteur Maupetit, médecin-major.

étuves et nos laboratoires, ayant désormais le moyen de faire aussi bien que nous et à moins de frais.

Ce n'est pas sans de nombreux tâtonnements que nous sommes arrivé à achever ce modèle ; M. Adnet a bien voulu nous seconder et nous l'en remercions.

A. — *Stérilisateur chirurgical de Ch. Levassort*

Presque tous les fabricants d'instruments de chirurgie ont fait construire de petits bouilleurs faciles à transporter en ville, munis d'un panier en toile métallique à l'aide duquel les instruments sont retirés ; l'eau bouillie demeurant dans le récipient principal.

C'est un modèle de ce genre que nous avons fait établir ; mais, au lieu d'un panier en toile métallique, nous avons préféré deux boîtes percées de trous nombreux, entrant l'une dans l'autre et cependant laissant entre elles un certain espace pour y placer les instruments. (C et D fig. 10) et (C et D fig. 12).

Le fond de ces deux compartiments troués est muni de tétons qui les isolent de la table ou du meuble sur lequel on peut être forcé de les placer (9 fig. 10).

Cette disposition permettrait à la rigueur d'user de l'étage supérieur que constitue le plus petit de ces deux compartiments (C fig. 10 et fig. 12) pour stériliser à la vapeur d'eau certains objets de pansement, crins, drains, soies, tampons, etc., et mieux encore, fournirait un moyen très simple d'isoler ce qui doit servir au cours de deux opérations, soit qu'elles aient lieu sur le même malade ou sur deux malades différents.

Pour sortir les compartiments, on se sert de petites

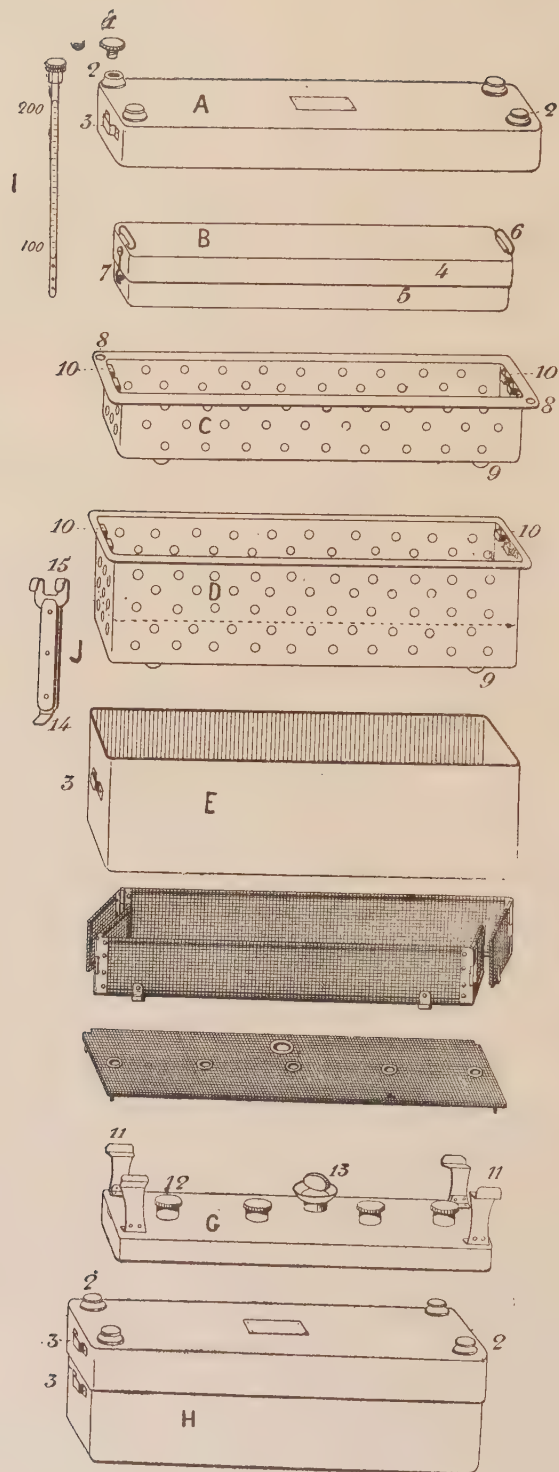


Fig. 10.
« Stérilisateur chirurgical » détail des pièces.

poignées (J fig. 10) dont le milieu est garni de corne afin de ne point se brûler.

La figure 11 montre la façon de s'y prendre et nous épargne une description.

Le couvercle (A. fig. 10 et 12) remplit l'office de plateau à instruments.

La boîte proprement dite (E. fig. 10 et 12) sert de réserve pour l'eau stérilisée par ébullition.

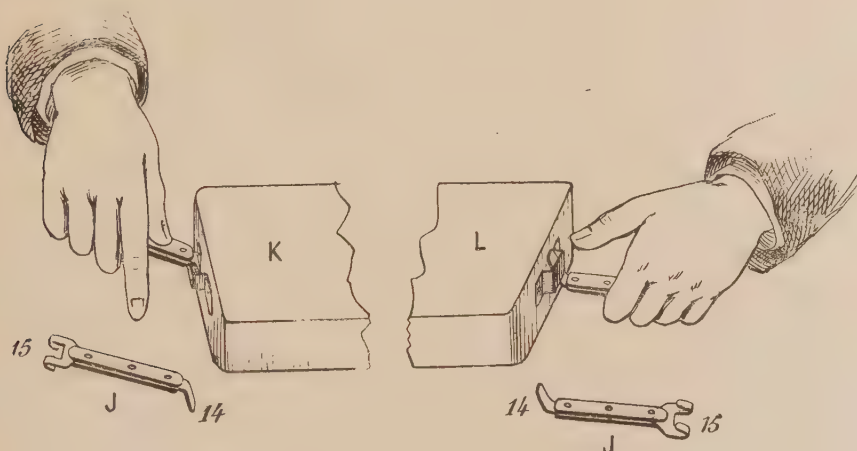


Fig. 11.

Poignées pour soulever le couvercle du stérilisateur
et manière de s'en servir

Enfin, jusque-là c'est l'appareil connu, mais un peu modifié que chacun a vu et que beaucoup possèdent.

De cet appareil il fallait pourtant faire une étuve, sans cela notre programme n'aurait pas été rempli. Nous y sommes parvenu en cherchant à répondre à ces deux questions : Qu'est-ce qu'une étuve à instruments ? Comment s'y comporte la chaleur par rapport aux instruments ?

1° Qu'est-ce qu'une étuve ? — Une boîte à double paroi.

2° Comment s'y comporte la source de chaleur? — En amenant l'air contenu entre les deux parois à une température de 150° à 180° sans cependant être en contact direct avec les objets à stériliser.

Or, en mettant deux boîtes de métal l'une dans l'autre, celle-là plus petite que celle-ci de façon à n'échauffer la première qu'au moyen du matelas d'air compris entre les parois nous devons avoir notre étuve et, de fait, c'est là tout notre appareil.

Avant d'en étudier le fonctionnement et la marche de la température, disons un mot de la lampe à alcool, car nous avons eu beaucoup de difficultés à trouver un moyen pratique d'éviter les explosions.

C'est cependant à l'alcool que nous voulions donner la préférence; il se trouve partout, n'est pas d'un prix très élevé et a surtout l'avantage de fournir une chaleur bien régulière. Le gaz ne fonctionne pas chez tous, le pétrole est difficile à régler, il noircit et il fume. Mais, et c'est bien là un grand inconvénient, la lampe à alcool ayant une surface étendue s'échauffe, tout s'enflamme et éclate.

Bien que rare avec les bouilleurs dans lesquels une partie de la chaleur produite est utilisée pour l'ébullition, cet accident arrive cependant encore trop souvent et cela suffit à rendre hésitants ceux qui voudraient faire usage de la lampe à alcool.

Au début, avec notre étuve, nous avons eu des explosions chaque fois que nous l'allumions et la difficulté d'avoir une bonne lampe a failli nous faire renoncer à notre « *Stérilisateur* » (1).

(1) M. le docteur Terrier signale ce grave inconvénient des lampes à alcool à propos de l'étuve portative de Mariaud, il ne craint pas de dire que cette étuve paraît d'un usage parfois dangereux. (De l'Asepsie en chirurgie, p. 839.)

La maison Adnet a mis toute la bonne grâce possible à nous fournir des becs de tous les systèmes, rien n'y a fait. La surface polie du fond de la boîte-bouilleur renvoyant les rayons caloriques sur la lampe à alcool, l'explosion se produisait plus ou moins vite, mais elle était fatale.

Noircir les surfaces, les bronzer... c'était insuffisant.

Faire plonger la lampe dans une cuve où arrivait un courant d'eau en laissant seulement émerger les becs, de telle sorte qu'il y ait toujours une nappe liquide protégeant le dessus de la lampe, nous donnait une sécurité complète mais à une condition : il fallait que le courant d'eau fût bien régulier et assez abondant. Par ce système il était possible de se procurer pour les besoins préopératoires une certaine quantité d'eau chaude et cela sans grande peine. Mais disposer le siphon pour amener l'eau, en assurer l'écoulement, ne constituait pas le procédé simple que nous pouvions désirer.

C'est alors que nous eûmes l'idée d'interposer entre le fond de la boîte et le dessus de la lampe une plaque isolante (K. fig. 12 et voir fig. 10), et notre choix se porta sur le carton d'amiante.

Une feuille de ce carton maintenu par une fine toile métallique fut percée au niveau des becs, et grâce à ce moyen nous avons pu prolonger pendant deux heures et plus l'action de la chaleur sans avoir vu se produire d'échauffement dans le corps de la lampe, ce dont il est facile de s'assurer en y appliquant la main. Il est nécessaire que cette plaque soit maintenue encore par de petits patins à une certaine distance de la lampe, de façon que l'air puisse circuler facilement.

Ces perfectionnements, en apparence minimes, nous ont

paru de nature à rendre de réels services en permettant d'user, sans danger, d'une lampe à alcool.

Au lieu de charnières adaptées aux supports destinés à soutenir la boîte principale, telle que le représente la figure 10 (G. 11) nous avons préféré des pattes fixées aux côtés de la lampe (V. fig. 12) et dans lesquelles les supports entrent à glissement ; c'est plus solide.

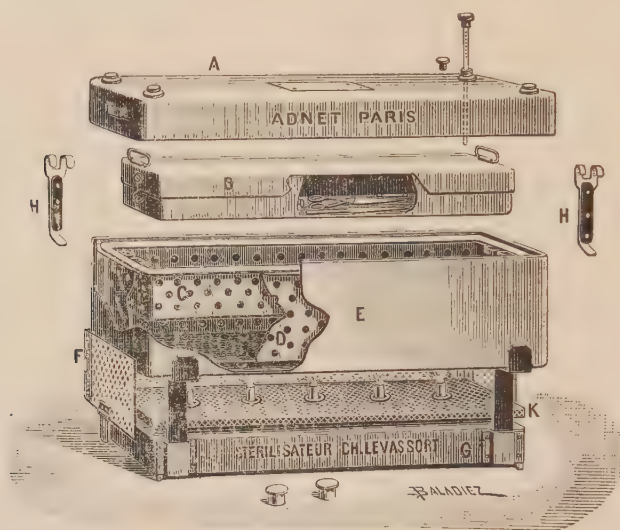


Fig. 12.

« Stérilisateur chirurgical » de Ch. Levassort.

Comme becs, nous utilisons ceux qui sont d'un réglage facile et dont la mèche est commode à se procurer. La mèche ronde, plus souvent employée pour la lampe à essence, nous a donné d'excellents résultats. On aura toujours soin de la couper à 4 ou 5 mill. des becs.

Enfin, pour concentrer la chaleur, éviter l'action des courants d'air qui font vaciller la flamme et en même temps pour protéger les rideaux, tentures, linges, etc. qui se trouveraient au voisinage, nous entourons la lampe

d'une ceinture de toile métallique en deux parties (F. fig. 12 et 10).

Marche et fonctionnement

Quand on veut stériliser des instruments à la chaleur sèche il faut les placer dans la boîte intérieure à parois pleines (B fig. 10 et 12) qui sera elle-même mise dans la boîte trouée (C fig. 10 et 12). Le couvercle de la boîte à instruments (4 fig. 10) sera déposé dans la plus grande des boîtes trouées (D fig. 10 et 12), c'est-à-dire qu'il occupera en partie l'espace laissé libre entre les deux compartiments C et D.

On veillera à ce que les instruments soient bien secs et pour plus de sûreté on ne fermera l'appareil avec le couvercle A qu'au bout de quelques instants, après avoir allumé les cinq becs.

Sans cette précaution on s'exposerait à avoir des instruments oxydés.

Dès qu'on juge la vapeur d'eau chassée, on met le couvercle A dont on dévisse l'un des patins (I fig. 10), celui qui a un bord molleté. Par cet orifice on introduit le thermomètre qui est gradué de 100° à 220° (I, fig. 10), au moyen duquel on suivra la marche de la température dans l'étuve.

Ce n'est pas sans raison que nous plaçons les instruments à l'étage supérieur, car s'il devait y avoir une différence dans la température de l'étuve elle se traduirait par une légère élévation dans la couche supérieure dont on se trouverait ainsi bénéficier.

D'après M. le Dr Terrier (1) « pour obtenir une stéri-

(1) De l'Asepsie en chirurgie, p. 839.

lisation absolue, la température de l'appareil doit être maintenue à 150° centigr. pendant trois quarts d'heure. »

Or, en disposant les becs comme nous l'avons indiqué plus haut, on a 150° au bout de 45 minutes et 170° au bout d'une heure. En continuant à laisser brûler les cinq becs pendant cinq heures, nous n'avons jamais pu dépasser 183°.

On peut, suivant le but qu'on se propose, éteindre un bec ou deux ou les laisser tous allumés; les constatations que l'on aura faites une fois se reproduiront avec une constante régularité, permettant de ne plus même recourir au thermomètre et de se servir d'une montre en guise de régulateur. C'est, comme on le voit, une grande simplification.

La dépense en alcool n'est pas exagérée. Je conseille de mettre dans la lampe un demi-litre d'alcool à la fois, ce qui assure une marche d'environ trois heures et demie à quatre heures. La dépense est d'à peu près 0 fr. 15 à 0 fr. 20 à l'heure.

L'opération terminée, on laisse refroidir et on retire la boîte B. On la couvre de son couvercle et on ferme le petit crochet (7 fig. 10).

Les instruments ainsi stérilisés se conservent indéfiniment et sont toujours prêts à être employés.

On peut de la même façon stériliser des tampons, des cotons; il suffit d'avoir un certain nombre de boîtes de rechange; jamais je n'ai eu de coton roussi même en le laissant au cours de quatre stérilisations successives; à peine une légère teinte brunâtre se produisait-elle à la longue, mais ne constituant pas une altération sensible.

Ces divers avantages permettent d'insister d'une façon toute spéciale sur la commodité de cette étuve, dont le

fonctionnement est absolument régulier, grâce à l'emploi de l'alcool et des becs de petit calibre.

Avec le gaz on a toujours besoin d'un régulateur à cause de la pression qui varie sans cesse et le moindre défaut de ces régulateurs est encore de ne pas bien régler.

Susceptible de prendre toutes les dimensions nous pensons que notre *stérilisateur* peut convenir non seulement aux chirurgiens mais encore aux laryngologistes, aux ophtalmologistes, aux dentistes, etc. Il est en outre d'un maniement facile, donne des résultats identiques et comparables : 150° au bout de 45 minutes, 170° au bout d'une heure, on y peut stériliser, par la chaleur sèche ou par ébullition, les instruments, les tampons, cotons, etc.

C'est donc bien un appareil à deux fins comme nous le disions en commençant et qui offre le très grand avantage de ne pas réclamer de surveillance puisque la source de chaleur est disposée de telle sorte que le degré maximum de 180° ne peut être dépassé.

B. — *Étuve de Ch. Levassort.*

Malgré les avantages qu'il présente et qui sont surtout appréciables pour le praticien, nous ne nous dissimulons pas que notre « *Stérilisateur chirurgical* » est insuffisant pour un service de chirurgie ou un hôpital. Aussi croyons-nous pouvoir conseiller pour les installations plus sérieuses notre « *Étuve* » à air chaud (fig. 13) construite par Adnet.

Cette étuve a pour but de réunir dans un même appareil l'étuve à instruments et l'étuve à pansements.

A la partie inférieure on met les instruments, dans

l'étage supérieur, les boîtes garnies d'ouate, de tampons à stériliser.

Un des principaux griefs formulés contre les étuves c'est l'inégale distribution de la chaleur.

Nous avons cherché à remédier à cet inconvénient en disposant à l'intérieur de l'appareil des tubes creux dans lesquels circule l'air chaud ; dans ces conditions les boîtes centrales sont portées à une température rigoureusement égale à celle des boîtes des extrémités et réciproquement.

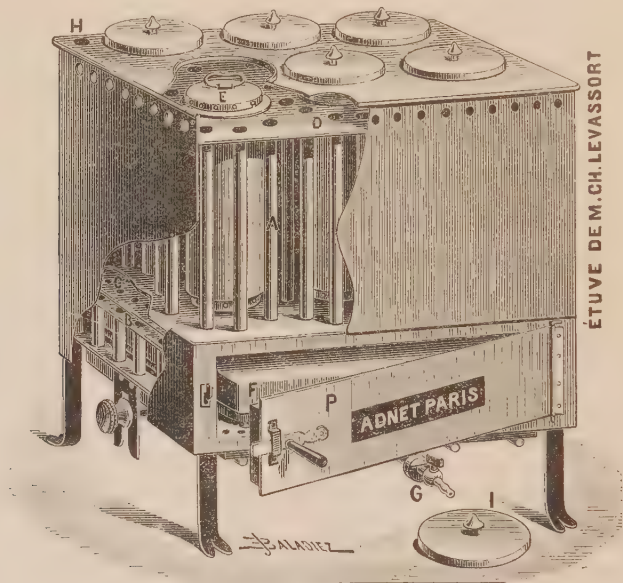


Fig. 13

Étuve de Ch. Levassort.

Ceux que la stérilisation intéresse et qui se montrent soucieux des détails, apprécieront sans doute ce perfectionnement.

Ajoutons que les boîtes sont munies d'un système de fermeture qui permet de les transporter ou de les conserver.

Pour la marche et le fonctionnement rien de particulier, ils sont les mêmes que dans les étuves similaires.

CHAPITRE VI

Stérilisation des objets de pansement : linges, tampons, compresses, etc. — Application de l'aldéhyde formique à la stérilisation.

Nous allons retrouver dans ce chapitre les difficultés auxquelles nous nous sommes heurté déjà quand il s'est agi de trouver des agents de stérilisation donnant des résultats constants et positifs tout en demeurant avant tout pratiques.

Ebullition.

S'il fallait seulement stériliser quelques tampons ou compresses, nous conseillerions l'ébullition, mais, outre sa lenteur, cette méthode a encore l'inconvénient de fournir des produits peu transportables, difficiles à conserver et qui, mouillés déjà, se prêtent moins que d'autres au rôle d'éponges qu'ils sont appelés à jouer.

Chaleur sèche.

Quelques chirurgiens utilisent l'étuve sèche pour stériliser tampons, compresses, cotons, etc., et s'en montrent satisfaits (1). Notre stérilisateur chirurgical et notre étuve

(1) Voir Terrier. De l'Asepsie en Chirurgie, p. 836 et suiv.

précédemment décrits permettent d'opérer dans ces conditions. Mais on peut encore faire à ces divers moyens le reproche de n'être pas d'un usage assez général ; de plus avec la chaleur sèche et les étuves on obtient parfois plus qu'on ne demande et les cotons sont souvent roussis.

Quand il ne s'agit que d'instruments de métal, quelques degrés de plus n'ont pas grande importance, avec du linge ou du coton c'est tout différent.

Nous ne parlerons point de la stérilisation des éponges, qui n'est obtenue que par des manipulations longues et délicates, leur prix est d'ailleurs trop élevé. Nous avons des résultats excellents avec des tampons carrés faits de tarlatane molle (mousseline - chiffon du commerce), on leur donne l'épaisseur qu'on veut, la largeur qu'on veut ; on peut les coudre sur le bord ou les plier simplement de manière à pouvoir au besoin servir de compresses. Leur prix de revient est des plus minimes.

Comme commodité nous préférons de beaucoup les tampons de gaze hydrophile aux boules d'ouate entourées de gaze dont la confection est plus compliquée et le pouvoir absorbant plutôt moindre. De plus, ils constituent un pansement parfait, aident à l'hémostase et remplacent avantageusement le coton hydrophile. Ceci dit en passant, revenons à notre sujet :

Vapeur sous pression autoclave, appareil de Sorel.

Ce mode de stérilisation (vapeur sous pression) est, à notre avis, supérieur au précédent ; mais il offre le même inconvénient que l'ébullition et les objets demeurent humides ; en outre, il faut être dans des conditions particulières pour pouvoir user d'un autoclave.

L'appareil de M. Sorel, construit par Adnet, a réalisé pour les installations chirurgicales complètes un progrès très appréciable. Il donne les garanties de l'autoclave (vapeur sous pression), mais, de plus, les pansements sont séchés au moyen d'une trompe à eau qui fait le vide dans le corps de l'appareil.

Tous les ouvrages qui ont trait à la stérilisation ont décrit cet autoclave de Sorel, mais n'y insistons donc point ; il n'est pas à la portée de tous. Nous sommes par [suite tenu de l'écarter tout en l'appréciant comme il le mérite.

Agents chimiques.

Parmi tous les corps actuellement connus et tous les antiseptiques employés, ne trouverons-nous pas celui qui agira d'une façon efficace tout en demeurant d'un manie-ment facile ? Nous n'avons, bien entendu, aucune préten-tion à cette découverte et nous nous bornerons à citer les travaux d'un homme dont le savoir est journellement reconnu et apprécié, nous avons nommé le savant doc-teur Miquel, chef du laboratoire de micrographie de Montsouris.

Outre les indications que nous avons prises dans un mémoire très documenté paru l'an dernier (1), M. le Dr Miquel a bien voulu nous recevoir et nous donner quelques conseils, nous tenons à lui en exprimer notre reconnais-sance.

C'est en faisant des recherches sur la désinfection des poussières sèches des appartements que M. le Dr Miquel

(1) De la désinfection des poussières sèches des appartements au moyen des substances gazeuses et volatiles, par le Dr P. Miquel (Paris, G. Carré, 1896).

a été amené à étudier toute une série d'antiseptiques à puissances variées ; nous ne pouvons pas donner ici l'analyse de tout ce long mémoire, nous nous bornerons à en extraire les passages ayant rapport à notre sujet. Citons tout d'abord les conclusions :

« Des séries de corps examinées jusqu'ici dans ce travail, dit le Dr Miquel (1), j'ai le regret de ne pouvoir retenir comme *antiseptiques sérieux et efficaces* que :

- 1° L'aldéhyde formique ;
- 2° Le chlore gazeux ;
- 3° Le gaz acide chlorhydrique ;
- 4° L'hypochlorite de soude ;
- 5° Le chlorure de benzyle.

Tous ces corps sont des bactéricides radicaux qui, sous le rapport de l'activité et de la promptitude d'action, peuvent être rangés dans l'ordre suivant :

- 1° Chlore gazeux ;
- 2° Gaz acide chlorhydrique ;
- 3° Aldéhyde formique ;
- 4° Hypochlorite de soude ;
- 5° Chlorure de benzyle.

« Le chlore, le gaz acide chlorhydrique, l'hypochlorite de soude, se prêtent parfaitement à la désinfection des locaux industriels, des chambres nues, des salles d'hôpitaux, etc., dont les objets peuvent être protégés contre l'action corrosive de leurs vapeurs ».

L'aldéhyde formique et le chlorure de benzyle à l'état de gaz demeurent donc seuls à notre disposition, car, pour des motifs faciles à comprendre, nous ne devons faire usage que d'agents aisés à manier.

(1) De la désinfection, etc., p. 174.

Chlorure de benzoïle

Ne diffère de l'hydrure benzoïle (essence d'amandes amères) que par la substitution d'un atome de chlore à un atome d'hydrogène; il fume à l'air et est pourvu d'une odeur vive et suffocante (1).

Le corps jouit de propriétés microbicides puissantes, mais revient à un prix élevé et est d'une grande instabilité; il a en outre l'inconvénient d'occasionner des dégâts importants sur les objets soumis au contact de ses vapeurs.

Aldéhyde formique

En procédant par élimination nous nous trouvons donc en présence de l'*aldéhyde formique* seule, à laquelle nous rattacherons cependant le *trioxyméthylène*, l'un de ses produits de polymérisation.

Tout en bornant ses recherches aux antiseptiques volatils ou gazeux, le Dr Miquel n'a pas étudié moins de 52 corps et c'est avec une précision presque mathématique que nous pouvons désormais aborder l'examen de cette aldéhyde qui est un agent puissamment antiseptique, *merveilleusement antiseptique*, écrivions-nous presque, partageant en cela l'enthousiasme du docteur Miquel, qui croit pour sa part (2) que ce corps est destiné à supplanter tous les antiseptiques dès qu'on aura trouvé le moyen de l'utiliser aisément dans la pratique courante.

(1) Désinfection des poussières. Docteur Miquel, p. 79.

(2) id. id. id. p. 70.

« L'aldéhyde formique ou méthylique, appelée aussi
» hydrure de formyle, a été découverte, en 1868, par
» M. Hofmann, qui prépara ce corps en dirigeant un
» courant d'air chargé des vapeurs d'alcool méthy-
» lique à travers un tube chauffé contenant des fils de
» platine.

» Ce corps s'obtient également aujourd'hui en substi-
» tuant au platine des morceaux de coke chauffés au
» rouge sombre. Les vapeurs qui s'échappent du tube
» sont condensées dans l'eau qui dissout le produit impur
» qui en provient, mélangé à l'alcool méthylique (1). »

Sur les indications de Trillat, l'industrie a réussi à fabriquer des solutions d'aldéhyde formique d'une teneur voisine de 40 %. Le pouvoir antiseptique de l'aldéhyde formique a été reconnu en 1888 par Lœw; après cet auteur, Trillat s'est occupé longuement des propriétés remarquables de ce corps et a publié à plusieurs reprises des travaux importants sur sa préparation et sur la conservation des substances et liquides organiques saturés de ses vapeurs.

Après Trillat et Berlioz, Aronson en 1892, Blum père et fils ont étudié très sérieusement les propriétés microbicides de ce corps qui a déjà reçu de nombreuses applications et dont on préconise l'emploi pour la conservation des pièces anatomiques, des colonies bactériennes nées sur les milieux nutritifs, solides, etc.

Nous trouvant dans des conditions opératoires de beaucoup plus favorables que celles dans lesquelles se plaçait le Dr Miquel puisqu'un objet de pansement, des tampons, compresses, etc., sont à tout le moins propres ;

(1) Toutes ces indications et la majeure partie de celles qui suivent sont empruntées au mémoire de M. le docteur Miquel. (Note de l'auteur.)

nous pouvons sans conteste accepter comme concluantes les expériences auxquelles il s'est livré; d'autant que, se basant sur ces expériences et les reprenant à un point de vue tout spécial mais non des moins intéressants, M. le Dr Janet vient de faire paraître un article dont nous aurons à parler plus loin (1).

Avant de donner le résumé succinct de ces diverses expériences, nous pensons qu'on nous saura gré de citer deux communications, sur ce sujet, faites en mai et en août 1892 par M. Trillat à l'Académie des sciences, nous serons de la sorte fixés sur les propriétés de notre aldéhyde.

Voici la première de ces communications telle qu'elle est consignée dans le bulletin de l'Académie (2) :

CHIMIE BIOLOGIQUE. — Sur les propriétés antiseptiques de la formal-déhyde. Note de M. A. Trillat, présentée par M. Schützenberger.

« Une des plus remarquables propriétés de l'aldéhyde formique est son pouvoir antiseptique. En 1888, j'avais déjà remarqué que l'urine additionnée de formaldéhyde devenait imputrescible : une étude plus récente vient de me prouver que cette propriété est d'autant plus remarquable que la puissance antiseptique du produit s'est presque constamment montrée supérieure à celle du bichlorure de mercure, abstraction faite de la rapidité d'action qui n'a pas encore été déterminée exactement.

» J'ai d'abord calculé la dose de formaldéhyde capable de s'opposer à la putréfaction d'un litre de bouillon : ces essais

(1) Stérilisation des sondes, par le Dr J. Janet. In Annales des maladies des organes génito-urinaires. Janvier et Février 1896.

(2) Comptes-rendus de l'Académie des Sciences. Mai 1892.

ont été faits comparativement avec le bichlorure de mercure sur des jus de viandes crues de bœuf et de veau. Chaque série contenait 10 cc. de bouillon et des doses de formaldéhyde ou de sublimé variant de $\frac{1}{1000}$ à $\frac{1}{50000}$; les essais furent placés dans des étuves à la température constante de 30°. A la dose de $\frac{1}{50000}$, l'action de la formaldéhyde est déjà très sensible sur le ralentissement de la décomposition ; à la dose de $\frac{1}{25000}$, les bouillons n'avaient subi aucune altération après quatre jours. Les bouillons additionnés de pareilles proportions de bichlorure de mercure se sont décomposés après vingt-quatre heures. En augmentant la proportion d'aldéhyde formique, j'ai constaté qu'à la dose de $\frac{1}{12000}$ les bouillons étaient encore intacts après plusieurs semaines ; les bouillons contenant $\frac{1}{6000}$ de bichlorure de mercure se sont décomposés après cinq à six jours.

» Les bouillonsensemencés avec le *bacillus anthracis* sont infertilisés à la dose de $\frac{1}{25000}$.

» L'action n'est pas moins remarquable sur les bacilles salivaires. Des séries de flacons contenant 10 cc. de bouillon stérilisé ont reçu des doses variables d'aldéhyde formique après avoir étéensemencés par 10 gouttes de salive humaine. Les flacons témoins se sont troublés après vingt-quatre heures : le ralentissement de l'évolution microbienne était déjà sensible à la dose de $\frac{1}{50000}$ d'aldéhyde formique, et après quinze jours aucun trouble ne s'était manifesté dans les bouillons contenant $\frac{1}{50000}$ du produit expérimenté. Quant au pouvoir microbicide, j'ai constaté que la solution au $\frac{1}{1000}$ suffit pour tuer les microbes salivaires en moins de deux heures.

» J'ai étudié l'action de la formaldéhyde sur les bactéries des eaux d'égout. (Cet essai a été fait dans le laboratoire de M. le Dr Miquel, qui a bien voulu m'aider de ses conseils.) J'ai opéré sur une eau d'égout qui contenait par centimètre cube environ 1.800.000 bactéries. Les cultures ont été faites sur gélatine additionnée de peptone. La dose de $\frac{1}{20000}$ d'aldéhyde formique est déjà, à coup sûr, suffisante pour stériliser les champs de culture. Le pouvoir microbicide est très marqué : à la dose de $\frac{1}{1000}$, la solution d'aldéhyde formique a tué les germes après une action de quelques heures.

» D'autre part, M. le Dr F. Berlioz m'a communiqué les résultats suivants concernant les doses infertilisantes pour différentes bactéries et la toxicité :

	Dose	
	infertilisante pour 1000	non-infertilisante pour 1000
	gr	gr
Culture de pertes blanches. . . .	0,030	0,020
<i>Bacterium coli commune</i>	0,030	0,020
Bacille d'Eberth	0,050	0,040

» En injection sous-cutanée chez le cobaye, les doses de 0gr53 et 0gr66 par kilogramme ne sont pas mortelles ; la dose de 0gr80 l'est assez rapidement. En injection intraveineuse, la dose de 0gr038 par kilogramme est sans action chez le lapin. Les cobayes auxquels on a injecté de la formaldéhyde émettent une urine imputrescible.

» L'action antifermentescible de la formaldéhyde n'est pas moins remarquable ; elle fera l'objet d'une communication ultérieure. Je me bornerai à signaler qu'elle s'exerce d'une manière très remarquable sur le lait et avec des doses de formaldéhyde extraordinairement faibles (1).

» L'aldéhyde formique a la propriété d'être rapidement absorbée de ses solutions lorsqu'on y plonge des fragments de peaux fraîches. Le tissu se gonfle et semble former une véritable combinaison analogue au cuir. Les viandes, de quelque nature qu'elles soient, se conservent indéfiniment lorsqu'elles ont été plongées dans des solutions de formaldéhyde. C'est ainsi que la solution au $\frac{1}{500}$ a déjà une action très rapide ; il suffit d'immerger les parties animales seulement quelques secondes pour retarder de plusieurs jours la décomposition.

» L'aldéhyde formique coagule l'albumine, avec laquelle

(1) Le vin additionné de $\frac{1}{4000}$ de formaldéhyde ne s'aigrit plus, mais il est complètement décoloré. Les matières extractives et colorantes naturelles sont précipitées après plusieurs jours à froid et après quelques heures à chaud. Les matières colorantes dérivées de la houille ne sont généralement pas précipitées, mais transformées en d'autres matières colorantes. J'ai indiqué la possibilité de fonder une méthode pour le dosage des vins en se basant sur cette propriété (pli déposé à l'Académie, séance du 17 août 1891).

elle donne une masse transparente et d'aspect gélatineux ; le sang est également coagulé.

» A l'état de faibles vapeurs, elle jouit des mêmes propriétés que la solution aqueuse. L'action antiseptique de ces vapeurs a été également observée par Büchner.

» L'aldéhyde formique est préparée en grand par un procédé que j'ai décrit et qui consiste à pulvériser de l'alcool méthylique sur du coke ou du charbon de cornue porté au rouge (1).

» La solution qui m'a servi était à 40 pour 100 : en solution plus concentrée, l'aldéhyde formique se transforme en trioxyméthylène (CH^2O)³, qui jouit des mêmes propriétés antiseptiques.

» Comme réactif de l'aldéhyde formique, je me sers, outre la solution de nitrate d'argent ammoniacale, d'une solution aqueuse très étendue d'aniline. Cette dernière réaction semble plus sensible que la réduction : la présence de la formaldéhyde est accusée par un nuage blanc formé par la combinaison résultante et qui est l'anhydroformaldéhyd'aniline $\text{C}^6 \text{H}^5 \text{Az} : \text{CH}^2$.

» Cette réaction est commune à l'aldéhyde acétique (2). »

De cette communication nous devons retenir :

1° Que la solution d'aldéhyde formique, même à un titre très faible, donne des résultats très nets et de beaucoup supérieurs à ceux des antiseptiques connus.

2° Que la solution concentrée et transformée en trioxyméthylène (CH^2O)³ est douée des mêmes propriétés antiseptiques.

3° Que la réaction permettant de reconnaître les traces d'aldéhyde formique est facile à obtenir, ce qui nous fournira un moyen de contrôle dont nous trouverons l'application par la suite.

(1) *Moniteur scientifique*, 1890 ; *Bulletin de la Société chimique*, 1890.

(2) Travail fait au laboratoire de M. Schützenberger.

La deuxième communication (août 92) de MM. Berlioz et Trillat, a pour nous plus d'intérêt, car il n'est plus seulement question de la solution, mais des vapeurs d'aldéhyde formique, état sous lequel nous devons employer ce corps.

Voici cette communication :

CHIMIE ORGANIQUE. — Sur les propriétés des vapeurs du formol ou aldéhyde formique. Note de MM. F. Berlioz et A. Trillat, présentée par M. Bouchard.

« Dans différentes Notes, présentées à la Société de Thérapeutique (janvier 1892) et à l'Académie des Sciences (juin 1892), nous avons attiré l'attention sur les propriétés antiseptiques de l'aldéhyde formique ou formol. Dans nos précédentes expériences, nous avons opéré avec les solutions aqueuses de formol; nous nous proposons d'exposer les résultats que nous avons obtenus avec les vapeurs de formol.

» Ces vapeurs sont très rapidement absorbées par les tissus animaux.

» Dans un tube allongé, nous plaçons des déchets de viande fraîche, et nous le faisons traverser par un courant d'air ayant barboté dans une solution de formol à 5 pour 100. Ce courant d'air est recueilli à l'autre extrémité du tube dans un récipient contenant soit une solution ammoniacale de nitrate d'argent, soit de l'eau d'aniline. (Ce dernier réactif est très sensible pour indiquer la présence du formol). On fait passer le courant d'air pendant dix minutes dans le tube, et l'on constate que les réactifs ne donnent aucun trouble ni précipité caractérisant la présence de l'aldéhyde formique.

» Une autre expérience consiste à suspendre des morceaux de viande dans un flacon contenant une solution de formol : les vapeurs sont rapidement absorbées.

» L'action antiseptique des vapeurs de formol est démontrée par les expériences suivantes :

» Sous une cloche d'une contenance de 10 litres, nous avons placé divers bouillons stérilisés et ensemencés par les microbes du jus de viande en décomposition; sous cette cloche, nous avons disposé un petit récipient contenant 5 cc. de solution de formol à 10 pour 100. Les faibles vapeurs qui se dégagent de cette solution ont suffi pour empêcher le développement des bactéries.

» Nous avons obtenu les mêmes résultats, en ensemençant les bouillons avec les bacilles des eaux d'égout et le *bacillus anthracis*.

» Des bouillons ensemencés de bacille d'Eberth et de colibacille, placés à l'étuve sous une cloche renfermant une solution de formol à 40 pour 100, restent clairs.

» On peut observer la même action avec les organismes inférieurs : le liquide Raulin, en présence de faibles vapeurs de formol, devient rebelle aux cultures de l'*aspergillus niger* et des *penicillium*.

» L'action anti fermentescible se manifeste d'une manière remarquable : nous avons déjà signalé cette action sur le lait.

» Des échantillons de moût de bière, abandonnés aux ferments lactique et butyrique, séparément ou simultanément, sous une cloche contenant 10 cc. d'une solution de formol à 10 pour 100, ne subissent aucune altération après quatre ou cinq jours : l'acidité totale des échantillons de moût est restée sensiblement la même.

» *Action microbicide.* — Un flacon de bouillon peuplé de bacilles d'Eberth est placé sous une cloche renfermant une solution de formol à 40 pour 100. Au bout d'une demi-heure, une parcelle de culture est prélevée avec l'anse de platine et transportée dans du bouillon nutritif. Ce bouillon est resté infertile.

» Nous avons employé un autre dispositif, pour mettre plus en évidence l'action microbicide. Des morceaux de toile de 1 cq. sont imbibés de culture de bacille d'Eberth et de bactérie charbonneuse sporulée. On les suspend dans un flacon dans lequel on fait arriver un courant d'air qui a traversé

une solution de formol à 5 pour 100. Toutes les cinq minutes, on retire un morceau de toile et on le transporte dans du bouillon placé à l'étuve. La bactériidie charbonneuse est tuée après vingt minutes, le bacille d'Eberth après vingt-cinq minutes d'exposition à ce courant d'air.

» Si le courant d'air traverse une solution de formol à 2 gr. 50 pour 100, le bacille d'Eberth n'est pas tué au bout d'une heure.

» Si l'on remplace la solution de formol par une solution d'essence de canelle de Ceylan, ou de créosote à 5 pour 100, le bacille d'Eberth n'est pas tué après une heure d'exposition. Les vapeurs de formol sont donc bien plus énergiques que l'essence de canelle et la créosote, qui sont réputées comme très antiseptiques.

» Nous avons expérimenté, dans les mêmes conditions, sur un morceau de toile imprégné de culture d'Eberth, puis desséché. Après dix minutes d'exposition au courant d'air traversant la solution de formol à 5 p. 100, le morceau de toile a étéensemencé dans du bouillon. Ce bouillon est resté clair. Un morceau de toile témoin a donné le lendemain une abondante culture.

» Enfin, on peut stériliser le pharynx et les amygdales en respirant, pendant une demi-heure, le courant d'air barbotant dans la solution de formol à 5 pour 100.

» Ces expériences, et surtout la dernière, démontrent que les vapeurs de formol pourront rendre des services dans les maladies infectieuses de la gorge et des voies respiratoires.

» L'un de nous a commencé et poursuit des études sur les applications cliniques du formol à l'antisepsie des voies respiratoires.

» *Action toxique.* — Nous avons déjà fixé le pouvoir toxique des solutions de formol par injections sous-cutanées et intra-veineuses. En injection sous-cutanée chez le cobaye, les doses de 0 gr. 53 et 0 gr. 66 par kilogramme ne sont pas mortelles; la dose de 0 gr. 80 l'est assez rapidement. En injection intra-veineuse, la dose mortelle est de 0 gr. 07 par kilogramme pour le chien, et de 0 gr. par kilogramme pour le lapin. Les

vapeurs de formol ne deviennent toxiques que lorsqu'elles sont respirées en grande quantité pendant plusieurs heures.

» Un cobaye, exposé dans une caisse aux vapeurs se dégageant d'une solution de formol à 40 pour 100, est mort en trois jours. Un second cobaye, exposé seize heures par jour au courant d'air traversant la solution de formol à 5 pour 100, est mort pareillement au bout de trois jours.

» CONCLUSIONS. — 1° Les vapeurs de formol se diffusent rapidement dans les tissus animaux, qu'ils rendent imputrescibles ;

» 2° Elles s'opposent, même en très faibles proportions, au développement des bactéries et des organismes ;

» 3° Elles stérilisent en quelques minutes les substances imprégnées de bacilles d'Eberth et de charbon ;

» 4° Les vapeurs ne sont toxiques que lorsqu'on les respire pendant plusieurs heures et en grande quantité. »

On voit de suite le parti qu'il est possible de tirer d'un corps dont les vapeurs se diffusent avec rapidité, sans qu'il soit même utile de faire intervenir la chaleur.

Arrivons maintenant aux expériences du Dr Miquel et faisons remarquer qu'il a examiné l'action des vapeurs d'aldéhyde formique sur le bacillus anthracis et sur les poussières sèches, peuplées comme on sait, d'un nombre encore considérable de bactéries, et non des moins dangereuses, puisque plusieurs d'entre elles peuvent supporter pendant deux heures et plus, sans périr, la chaleur sèche de 140°-145°.

Devons-nous nous excuser de citer textuellement l'ouvrage de M. le Dr Miquel ? Nous ne le pensons pas, tout ce qu'il dit a une portée si précise et ses expériences une telle rigueur, que nous aimons mieux ne rien changer à ce travail si complet.

TABLEAU I

*Action des vapeurs des solutions d'aldéhyde formique à 33 p. 100
sur les poussières sèches (1)*

Température moyenne = 14°,3 Pression moyenne = 766,4

Durée de l'action.	Teneur en germes par milligramme des poussières restées.					
	exposées aux vapeurs des solutions d'aldéhyde formique à 33 p. 100.		exposées à l'air à l'abri des impuretés atmosphériques.		Perte p. 100 des poussières en bactéries.	Spores charbonneuses.
	Bactéries	Moisissures	Bactéries	Moisissures		
24 heures	000	000	26,000	575	1.000	tuées
48 »	000	000	»	»	1.000	tuées
72 »	000	000	23,650	450	1.000	tuées

Le volume de solution aqueuse d'aldéhyde formique à 33 p. 100 employé par mètre cube s'est élevé à 50 centimètres cubes, ce qui correspondrait à 16 grammes 5 d'aldéhyde formique pur pour le même volume d'air.

REMARQUES. — L'expression *volume employé* ne préjuge pas de la quantité d'aldéhyde formique passée à l'état de vapeur. Très souvent, en effet, si la solution d'aldéhyde est concentrée, il se forme du trioxyméthylène par suite de l'évaporation de l'eau; en tout cas, il reste toujours une quantité très notable d'aldéhyde formique dans l'eau qui ne s'est pas évaporée. Dans cette expérience au bout de 72 heures, la quantité de liquide passée à l'état de vapeur n'a pas atteint 1 centimètre cube, c'est-à-dire le cinquième du volume de la solution mise en expérience.

L'air de la cloche exhale une odeur vive d'aldéhyde formique. Le fer et l'acier sont très légèrement rouillés; les autres métaux sont intacts, les tissus et les papiers peints ne sont pas visiblement détériorés.

Tout d'abord, les solutions concentrées d'aldéhyde formique montrent un pouvoir bactéricide radical analogue à celui du chlore, du brome et de l'iode qui seront ultérieurement étudiés;

(1) Tout ce qui va suivre est tiré du mémoire du docteur Miquel. Désinfection des poussières, p. 73 et suivantes.

pas une bactérie des poussières, ni une spore du bacille du charbon, peuvent échapper à l'action éminemment antiseptique de l'aldéhyde méthylque.

Pour éviter les tâtonnements, nécessités par l'étude du degré de concentration des solutions d'aldéhyde capables de se montrer encore désinfectantes, un nouvel essai fut pratiqué avec une solution aqueuse d'aldéhyde formique à 1 pour 100.

TABLEAU II

Action des vapeurs des solutions d'aldéhyde formique à 1 p. 100 sur les poussières sèches

Température moyenne = 15°,2 Pression moyenne = 768,2

Durée de l'action.	Teneur en germes par milligramme des poussières restées.				Perte p. 100 des poussières en bactéries.	Spores charbonneuses.
	exposées aux vapeurs des solutions d'aldéhyde formique à 1 p. 100.		exposées à l'air à l'abri des impuretés atmosphériques.			
	Bactéries	Moisissures	Bactéries	Moisissures		
24 heures	000	000	6,200	325	1 000	tuées
48 »	000	000	»	»	1 900	tuées
72 »	000	000	5,860	260	1 000	tuées

Le volume de solution aqueuse d'aldéhyde formique à 1 p. 100 employé était de 250 centimètres cubes par mètre cube. La quantité d'aldéhyde pure tenue dissoute était donc égale à 2 gr. 5 par mètre cube d'air.

REMARQUES. — Le fer et l'acier sont encore légèrement rouillés, vraisemblablement à cause de l'humidité de l'atmosphère saturée de vapeur d'eau. Le cuivre, l'argent, l'or et le platine sont intacts; les échantillons d'étoffes et de papiers peints n'offrent aucune altération visible.

Ce résultat dépassait beaucoup mon attente, car en employant une solution d'aldéhyde à 1 p. 100, je pensais obtenir des résultats franchement négatifs, surtout avec les spores de la bactériodie charbonneuse, si tenaces dans les conditions où elles étaient exposées. Pour obtenir la confirmation d'une action microbicide aussi surprenante, je fis une nouvelle expérience dont les résultats sont consignés dans le tableau III.

TABLEAU III

*Action des vapeurs d'aldéhyde formique à 1 p. 100
sur les poussières sèches*

Température moyenne = 18°,5 Pression moyenne = 762,1

Durée de l'action.	Teneur en germes par milligramme des poussières restées.				Perte p. 100 des poussières en bactéries.	Spores charbonneuses.
	exposées aux vapeurs des solutions d'aldéhyde formique à 4 p. 100.		exposées à l'air à l'abri des impuretés atmosphériques.			
	Bactéries	Moisissures	Bactéries	Moisissures		
24 heures	000	000	»	»	1.000	tuées
48 »	000	000	»	»	1.000	tuées
72 »	000	000	18,450	375	1.000	tuées

Le volume de la solution aqueuse d'acide formique à 1 p. 100 employé s'élève à 250 centimètres cubes par mètre cube. La quantité d'aldéhyde formique pure atteint donc 2 gr. 5 par mètre cube.

REMARQUE. — Aucun objet n'était placé dans l'atmosphère de la cloche.

Quand on s'est trouvé pendant vingt ans aux prises avec les germes des microbes et qu'on a cherché par toutes sortes de moyens à avoir raison de leur vitalité, on finit par connaître la résistance passive, si réelle, que beaucoup d'entre eux opposent aux agents chimiques et physiques : les uns, on le sait, peuvent supporter sans périr la température sèche de 145 degrés ; les autres, l'eau bouillante ; plusieurs ne sont pas touchés par les solutions saturées de sulfate de cuivre, de bichromate de potasse, d'acide phénique, etc. ; aussi m'excusera-t-on d'avoir eu quelque surprise devant de semblables résultats (1).

C'est à ce moment que j'instituai toute une série d'expériences sur la résistance des spores de la bactérie charbonneuse aux vapeurs des solutions de plus en plus diluées de formaldéhyde.

(1) Cette opinion si nettement exprimée ne manquera pas d'entraîner la conviction chez ceux qui s'occupent de ces questions.

(Note de l'auteur).

Premier essai. — Le 24 février 1894, il est placé, sous une cloche de 8 litres de capacité, 5 centimètres cubes d'une solution d'aldéhyde formique à 1 p. 100 et un petit tas de spores de bactéridie charbonneuse sur une nacelle de platine.

Le 26 février, une partie de la poudre estensemencée dans du bouillon de peptone qui reste stérile.

Le 27 février, on renouvelle un second ensemencement qui reste de même négatif.

Le 28 février, troisième ensemencement et même résultat.

Le poids total d'aldéhyde formique pur placé sous la cloche étant égal à 0 gr. 005125 par litre, ou à 5 gr. 125 par mètre cube d'air.

Deuxième Essai. — Le 28 février 1894, il est pratiqué une expérience identique à la précédente, mais le titre de la solution d'aldéhyde formique est descendu à 5 p. 1000.

Le 1^{er} mars, après 24 heures de contact, les spores ne sont pas tuées, et l'on obtient une belle culture de bactéridie charbonneuse.

Le 2 mars, les spores de la bactéridie sont tuées.

Le 3 mars, même résultat.

Le poids du principe actif calculé par mètre cube d'air égale 2 gr. 562.

Troisième essai. — Le 3 mars 1894, une expérience conduite de la même façon avec cette différence que la solution d'aldéhyde est diluée à 1 : 400, autrement dit les 5 centimètres cubes de la solution titrent 2,5 p. 1,000 de principe actif.

Le 5 mars, après 48 heures de contact, les spores de la bactéridie charbonneuse sont privées de vitalité.

Le 6 mars, l'ensemencement reste de même négatif.

Le 7 mars, même résultat.

A ce moment le poids d'aldéhyde formique pure calculée par mètre cube d'air égale 1 gr. 281.

Quatrième essai. — Le 20 mars 1894, 5 centimètres cubes d'une solution aqueuse d'aldéhyde formique diluée à 1 : 800 sont exposés sous la même cloche avec une même quantité de spores de bactéridie s'élevant à plusieurs décigrammes.

Le 21 mars, au bout de 24 heures de contact, l'ensemencement se montre fécond.

Le 22 mars, la bactéridie se développe également très bien.

Le 23 mars, les spores germent et donnent une belle culture.

Le 24 mars, après 96 heures de contact, les spores semées ne germent plus.

Le 27 mars, même résultat négatif.

Le 28 mars, même résultat négatif.

Le poids total d'aldéhyde supposé actif s'élève à 0 gr. 640 par mètre cube d'air.

Cinquième essai. — Le 31 mars 1894, la dilution de l'acide formique est portée à 1 : 1,600, et 5 centimètres cubes de cette dilution sont placés avec la poudre charbonneuse sous une cloche de 8 litres de capacité.

Le 2 avril, un ensemencement démontre que les spores sont toujours vivantes.

Le 3 avril, le résultat est le même, on obtient une très belle culture de bactéridie charbonneuse.

Le 4 avril, l'ensemencement est fécond.

Le 5 avril, même résultat.

Le 6 avril, les spores donnent toujours de belles cultures.

Le 7 avril, après 168 heures de contact, les spores sont tuées.

Le 9 avril, un nouvel ensemencement confirme le précédent.

Le poids du principe actif contenu dans la choche ramené à 1 mètre cube d'air, égale 9 gr. 320.

Quand on songe que 100 grammes d'acide sulfureux par mètre cube se montrent incapables de toucher aux spores du charbon, on ne peut refuser à l'aldéhyde formique un pouvoir bactéricide extraordinairement actif, quand on la voit, sous un poids 300 fois moindre, anéantir sûrement les spores de la bactéridie charbonneuse.

Les cinq essais qui viennent d'être rapportés nous éclairent sur la marche de la destruction des germes par l'aldéhyde formique; en diminuant le poids de ce corps, on observe que son action est lente, continue et peut arriver à se compléter avec le temps à des doses infinitésimales absolument inusitées.

	Poids d'aldéhyde formique employé par m. c.	Titre des solutions	Spores du charbon tuées au bout de
1 ^{er} essai.	5 gr. 125	1 : 100	48 heures
2 ^e »	2 562	1 : 200	48 »
3 ^e »	3 231	1 : 400	48 »
4 ^e »	0 640	1 : 800	96 »
5 ^e »	0 320	1 : 1600	168 »

A 1 : 1,600, les solutions d'aldéhyde formique, d'une odeur si piquante à l'état de concentration, sont absolument inodores; au goût, on perçoit, après quelques instants, une certaine âcreté à l'arrière-gorge, ce qui permet de distinguer les solutions diluées à 1 : 1,600 de l'eau pure. Malgré les qualités organoleptiques si faibles de ces solutions de formaldéhyde, il s'en dégage pourtant des vapeurs assez actives pour détruire à la longue, non seulement les spores du charbon, mais les semences de toutes les autres bactéries; un pareil pouvoir bactéricide paraîtra sans doute merveilleux, tant on a peine à concevoir que des traces impondérables d'un corps puissent agir efficacement, là où des moyens énergiques, comme les températures de 100 degrés, font preuve d'impuissance.

TABLEAU IV

*Action des solutions d'aldéhyde formique à 1 : 200
sur les poussières sèches*

Température moyenne = 17°,6 Pression moyenne = 766,4

Durée de l'action.	Teneur en germes par milligramme des poussières restées.				Perte p. 100 des poussières en bactéries.	Spores charbonneuses.
	exposées aux vapeurs des solutions d'aldehyde formique à 1 : 200.		exposées à l'air à l'abri des impuretés atmosphériques.			
	Bactéries	Moisissures	Bactéries	Moisissures		
24 heures	000	000	»	»	100,0	tuées
48 »	000	000	»	»	100,0	tuées
72 »	000	000	13,900	175	100,0	tuées

Le volume de la solution d'aldéhyde formique à 1 : 200 mis en expérience s'est élevé à 250 centimètres cubes par mètre cube, ce qui correspond à 1 gr. 25 d'aldéhyde formique par mètre cube d'air.

TABLEAU V

*Action des vapeurs des solutions d'aldéhyde formique
sur les poussières sèches à 1 : 400*

Température moyenne = 21°,1 Pression moyenne = 766,3

Durée de l'action.	Teneur en germes par milligramme des poussières restées.				Perte p. 100 des poussières en bactéries.	Spores charbonneuses.
	exposées aux vapeurs des solutions d'aldéhyde formique à 1 : 400.		exposées à l'air à l'abri des impuretés atmosphériques.			
	Bactéries	Moisissures	Bactéries	Moisissures		
24 heures	000	000	»	»	100,00	tuées
48 »	000	000	»	»	100,00	tuées
72 »	000	000	12,500	250	100,00	tuées

Le volume de solution d'aldéhyde formique à 1 : 400 mis en expérience s'est élevé à 250 centimètres cubes par mètre cube, ce qui correspond à 0 gr. 625 d'aldéhyde formique pure par mètre cube d'air.

REMARQUE. — Les objets placés sous la cloche, pas plus que dans les deux expériences rapportées plus haut, n'ont présenté la moindre altération.

Il ne paraît guère prudent d'entreprendre des désinfections avec des solutions dont le titre serait inférieur à 1 : 100 ; au contraire, il sera utile dans la pratique de porter ces titres à 2, 3 et même 5 p. 100.

Outre leur pouvoir microbicide si remarquable, les vapeurs d'aldéhyde formique possèdent la propriété précieuse d'être très pénétrantes, c'est-à-dire d'aller détruire les microbes dans la profondeur des sédiments accumulés sur une grande épaisseur ; il n'y a que les vapeurs d'iode qui jouissent de cette propriété à un égal degré ; on ne peut faire rentrer ici en ligne de compte l'anhydride sulfureux qui n'est qu'à moitié efficace ; quant à l'iode, les dégradations que ses vapeurs occasionnent, à la température ordinaire, ne pourront jamais en faire un désinfectant vulgaire.

Voici le dispositif qui a été adopté pour apprécier le pouvoir pénétrant des vapeurs antiseptiques, non seulement de la

formaldéhyde, mais de tous les produits, dégageant des émanations appréciables à la température ordinaire. Peu d'antiseptiques, il faut l'avouer, sortent victorieux d'une semblable épreuve.

Dans une cloche de forme haute, tubulée à sa partie supérieure, on introduit un petit tube de verre de 6 à 7 millimètres de diamètre, sur 3 à 4 centimètres de longueur; ce tube est fixé, au moyen d'une tige métallique rigide, au bouchon qui ferme exactement la tubulure de la cloche; l'antiseptique émettant des vapeurs est posé en bas, sur le plateau de l'appareil, en quantité plus ou moins grande. Suivant les cas, on place dans le petit tube une couche plus ou moins épaisse de poussière; on expose ce tube ainsi préparé à l'action du désinfectant; puis, à la fin de l'expérience, on jette son contenu total dans un gros flacon plein de bouillon de peptone stérilisé. Quand l'antiseptique n'a pas agi, ou, du moins, lorsque son action a été très superficielle, une putréfaction intense se déclare dans le liquide nutritif; comme les poussières provenaient ordinairement du plancher bas, situé à l'entrée du water-closet du rez-de-chaussée de la caserne Lobau, en quelques jours, le bouillon, qui recevait les poussières non désinfectées, devenait le siège d'une décomposition infecte, d'une coloration noirâtre, qui le faisait ressembler, comme aspect et odeur, au liquide des vidanges. Dans le cas où l'antiseptique avait agi d'une façon radicale, le bouillon restait absolument limpide, ne présentait aucun trouble, après que les poussières étaient venues former au fond du vase un dépôt inerte.

EXPÉRIENCE I. — Le 12 décembre 1893, le tube de verre est chargé d'une couche de poussière atteignant 5 à 6 millimètres de hauteur, puis est exposé pendant 24 heures dans une cloche de 8 litres à l'action de 1 centimètre cube de solution d'aldéhyde formique à 33 p. 100 déposée sur une rondelle de toile de fil (temp. moyenne = 16°,5; pression = 754,7).

Au bout de ce temps, les poussières sont versées en bloc dans du bouillon de peptone qu'on expose à 30° à l'étuve. Ce liquide nutritif a toujours conservé une parfaite limpidité.

Après l'expérience, le chiffon se montre recouvert d'un enduit savonneux au toucher, répandant une odeur de trioxyméthylène.

EXPÉRIENCE II. — Le 10 janvier 1894, un second essai est conduit de la même façon, avec cette différence que la solution d'aldéhyde formique à 33 p. 100 est déposée sur une rondelle de papier Joseph, et que le volume de cette solution est réduit à 0 cmc. 5.

Le résultat est encore ici parfaitement négatif ; tous les germes ont été détruits au bout de 24 heures.

La rondelle de papier adhère un peu au godet de verre au fond duquel elle se trouve placée, et son toucher savonneux indique qu'une partie de l'aldéhyde formique a été polymérisée (temp. moyenne = 14°,5 ; pression = 766,6).

EXPÉRIENCE III. — Le 16 janvier, la hauteur des poussières contenues dans le petit tube est portée à 7 millimètres, mais la quantité de solution d'aldéhyde formique à 33 p. 100 reste égale à 0 cmc. 5 pour le volume de 8 litres, comme dans l'expérience II.

L'ensemencement démontre qu'après 24 heures de contact tous les microbes sont irrévocablement tués (temp. moy. = 17°,3 ; pression = 758,7).

EXPÉRIENCE IV. — Le 5 février 1894, un essai est pratiqué de la même façon, mais dans un récipient dont le volume atteint 11 litres 200, et la quantité de solution d'aldéhyde formique à 33 p. 100 est réduite à 0 cmc. 7. La distance qui sépare le tube du papier imbibé de la solution d'aldéhyde formique est égale à 35 à 40 centimètres.

Au bout de 40 heures de contact, les poussières jetées en totalité dans un flacon de bouillon de peptone stérilisé se montrent infécondes (temp. moy. = 16°,6 ; pression = 774,4).

EXPÉRIENCE V. — Le 7 février 1894, sans apporter aucun changement au dispositif précédent, le tube est rechargé de 5 millimètres de poussières ; mais le papier, qui a été imbibé, le 5 février, de 0 cmc. 1 de solution d'aldéhyde formique, ne reçoit aucune addition de liquide antiseptique.

Après 72 heures d'action, les poussières se montrent aussi bien stérilisées que dans l'expérience IV.

D'autres essais ont été exécutés avec des solutions d'aldéhyde formique très étendues, et si, dans quelques essais où les dilutions étaient portées à 1 : 50 et à 1 : 100, des résultats positifs ont été obtenus, on a pu constater qu'en prolongeant la durée de l'action de ces solutions faiblement chargées d'aldéhyde formique, pendant 4, 5 et 10 jours, les résultats devenaient négatifs.

En tous cas, ces faits démontrent surabondamment que l'aldéhyde formique constitue un produit désinfectant excellent, réunissant à peu près toutes les qualités désirables ; il est relativement prompt dans son action ; il pénètre profondément au sein des poussières ; il n'a pas le désagrément d'altérer les métaux et bien d'autres objets ; enfin, il agit d'une façon énergique, aux basses températures.

Comment pourra-t-on employer, dans la pratique, ce corps si puissamment microbicide ?

1° En aspergeant et arrosant les planchers ;

2° En exposant les solutions d'aldéhyde formique de faible concentration, 1 à 5 p. 100, dans des cuvettes de bois, de porcelaine et de grès ;

3° En mouillant avec des solutions d'aldéhyde formique des linges qui seront étalés sur des cordes tendues dans les pièces à désinfecter.

4° En combattant lentement l'alcool méthylique dans les lampes entourées d'une toile de platine.

Les questions relatives aux dangers d'intoxication par l'aldéhyde formique méritent également d'être étudiées. Le Dr Blum a établi que ce corps jouit, à l'égard des espèces animales, d'un pouvoir toxique bien inférieur à celui des antiseptiques, qui peuvent lui être comparés en activité.

Un bruit, assez généralement répandu et dont il est assez difficile de déterminer l'origine, attribue aux solutions d'aldéhyde formique une grande instabilité ; ce corps se décomposerait avec une rapidité excessive. On doit réagir contre ces affir-

mations que rien ne justifie et qui sont pleinement démenties par l'expérience.

L'aldéhyde méthylique est, au contraire, une substance très stable, son seul défaut est de se polymériser quand sa teneur, dans les solutions aqueuses, dépasse 40 p. 100, degré de concentration auquel on a rarement recours pour utiliser le pouvoir désinfectant de l'aldéhyde formique.

Quelques auteurs ont prétendu que l'aldéhyde formique se combinait avec les liquides et les tissus animaux et perdait alors ses vertus bactéricides. Les recherches de Trillat et des Drs Blum ont prouvé effectivement que l'aldéhyde en question était une substance tannante, qu'elle jouissait de la propriété de durcir les tissus, de coaguler la gélatine, etc.; mais beaucoup d'antiseptiques et des plus employés : l'alun, le tannin, le sublimé possèdent de même la faculté de coaguler les liquides d'origine végétale et animale, et c'est peut-être parce qu'ils insolubilisent le protoplasme des microbes qu'ils jouissent de propriétés antiseptiques. Nous sommes encore très mal édifiés sur les causes de la destruction des germes par les agents physiques et chimiques; ce qu'on peut toutefois affirmer, c'est que l'aldéhyde formique se conduit à cet égard, dans des conditions identiques, tout aussi bien et mieux que nos antiseptiques les plus puissants.

Les résultats qu'on vient de lire sont plus qu'encourageants, ils sont démonstratifs et nous permettent d'espérer pouvoir trouver dans l'aldéhyde formique le corps facile à manier que nous cherchions.

Sans vouloir parler de la solution qui doit donner des résultats au moins égaux à nos autres antiseptiques, nous avons déjà dans les vapeurs d'aldéhyde formique le moyen de stériliser presque tout notre matériel chirurgical.

Ecartons l'aspersion et l'arrosage qui pourraient cependant être employés pour la désinfection des salles et des gros objets. Ecartons aussi la lampe dite « *Formogène* »

dont le débit n'est pas constant et qui fournit peu d'aldéhyde formique, il nous reste :

1° L'exposition des solutions à faible concentration dans des cuvettes;

2° Et l'étendage de linges imbibés de solutions sur des cordes ou des rouleaux.

Plus nous opérerons dans un espace restreint, plus les conclusions du docteur Miquel seront rigoureuses; or, nous avons fait construire une armoire dont nous donnons ci-contre le dessin (fig. 14) et qui est destinée à servir à la désinfection des tabliers, blouses, peignoirs et, au besoin, vêtements de chirurgiens et de leurs aides.

Dans le plateau inférieur on met une solution d'aldéhyde formique à un taux variable mais plutôt un peu forte et dans les vide-poches des linges en tampon trempant dans la même solution. Ce sont si l'on veut des sorte de relais pour le dégagement de vapeurs. Les joints sont feutrés.

Par deux cheminées qui se ferment ou s'ouvrent à volonté il est facile de favoriser l'aération, elles servent aussi à se rendre compte du dégagement des vapeurs.

Les vêtements placés dans cette armoire y seront laissés vingt-quatre heures s'il y a moyen, c'est-à-dire d'une visite à l'autre.

Une telle armoire à désinfection, d'un maniement facile puisqu'elle fonctionne seule, pourrait même rendre des services dans les écoles, dans les campagnes, où ne peut exister l'étuve à vapeur.

A la mairie par exemple, un instituteur ou un employé, mis au fait de la manière de procéder, pourrait désinfecter les vêtements d'un enfant ayant eu rougeole,

scarlatine ou coqueluche.... c'est à voir tout au moins.
Mais pour nos hôpitaux c'est absolument pratique.



FIG. 14

Armoire à désinfection pour les vêtements, blouses, peignoirs, etc.

Une armoire de ce genre a été proposée par M. le
Dr Miquel pour la désinfection des livres des bibliothèques.

Voici la description qu'il en donne :

Pour arriver au but visé, il suffit de disposer dans une armoire ou une caisse fermée, dépourvue d'étagères, un cadre en fer ou en bois grillagé.

Sur ce cadre placé horizontalement au milieu de l'armoire, on dispose les livres de champ, les bords libres des feuilles tournés en bas, et au-dessous du cadre on assujettit une bande de toile de 15 à 20 centimètres de large sur une longueur à peu près égale à celle de l'armoire.

Cette toile doit pouvoir s'enrouler sur deux petits mandrins en bois, dont une extrémité dépasse la toile, et qui peuvent s'engager dans deux pitons, de façon à ce que cette dernière soit maintenue déployée et horizontale.

Pour opérer une désinfection, les livres, une fois placés comme je viens de le dire, la bande de toile étant enroulée sur un seul mandrin, est plongée en entier dans un bocal contenant :

Une solution aqueuse commerciale d'aldéhyde formique, de densité égale environ à 1,075, dans laquelle on a fait dissoudre assez de chlorure de calcium cristallisé pour la ramener à une densité égale à 1,200.

La bande une fois immergée dans le liquide, on l'enroule lentement sur le second mandrin libre, de façon à l'humecter dans toutes ses parties ; puis, on la laisse un instant s'égoutter, on la déroule rapidement et on la place dans l'armoire au-dessous des livres.

Les portes de l'armoire fermées, l'air qu'elle renferme se remplit immédiatement de vapeurs microbicides à odeur très vive. Au bout de 24 heures, toutes les bactéries, tant pathogènes que vulgaires, faiblement résistantes comme réfractaires à l'action des hautes températures et des antiseptiques puissants, sont anéanties. En un mot, les livres sont entièrement stérilisés.

Le prix de revient du litre du liquide antiseptique, qu'on peut préparer à l'avance, est actuellement de 7 francs. Avec un litre de ce liquide, on peut, dans une armoire de 1/2 mètre cube à 3/4 de mètre cube, effectuer au moins 20 à 30 désinfections.

Résumons-nous :

Voici les observations que croit devoir formuler M. le Dr Miquel relativement à l'emploi des solutions d'aldéhyde formique (1).

Les solutions, même fortement diluées, d'aldéhyde formique commerciale, placées dans une enceinte très restreinte, se comportent comme d'excellents agents microbicides. Leur effet est tout autre, quand ces solutions au maximum de concentration sont exposées dans des locaux d'un certain volume. Plusieurs litres de solution concentrée d'aldéhyde formique versés dans des bacs plats, placés dans une chambre de 20 à 30 mètres cubes de capacité, ne dégagent pas d'odeur perceptible, à moins qu'on aille mettre la tête au-dessus des vases qui renferment ces solutions; cela se conçoit aisément, puisque le principe actif solide reste dans l'eau et se montre beaucoup moins volatil que cette dernière. Comme résultat la désinfection est nulle, et les germes ne sont pas touchés.

Il fallait donc activer la volatilisation du produit solide actif de l'aldéhyde formique condensée, et le chlorure de calcium peut, dans ce cas, rendre quelques services.

Voici comment il convient d'opérer;

Dans une dissolution commerciale concentrée d'aldéhyde formique, marquant 1,07 à 1,08 au densimètre, on dissout du chlorure de calcium cristallisé de façon à amener la liqueur à posséder une densité voisine de 1,20 (2). Cette solution sert à humecter des linges qu'on étend dans les locaux à désinfecter. On prendra, de préférence, des rouleaux de toile d'une dimension appropriée à la capacité des pièces à purger de microbes; on les déroulera et on les laissera exposés pendant vingt-quatre heures au moins; l'air se charge très rapidement de vapeurs formaldéhydiques, la substance active, microbicide, quitte rapidement la toile qui ne cesse pas de rester humide. J'ignore

(1) Dr Miquel, p. 180 et suiv.

(2) On obtient un liquide de cette densité en dissolvant une partie de chlorure de calcium cristallisé dans deux parties d'une solution commerciale d'aldéhyde formique.

encore quel rôle joue le chlorure de calcium, s'il entretient simplement un degré d'humidité favorable à la volatilisation de l'aldéhyde formique condensée, ou s'il favorise une sorte de dépolymérisation; quoi qu'il en soit, le substratum perd rapidement son principe actif, tandis que sur la toile sèche la volatilisation de ce principe est infiniment plus lente.

Trioxyméthylène.

Ce corps se forme quand on évapore des solutions concentrées d'aldéhyde formique. L'aldéhyde se polymérise sous l'aspect d'une poudre blanc jaunâtre.

Le trioxyméthylène a une odeur rappelant celle de l'aldéhyde formique, mais elle est incomparablement moins vive, son action est également beaucoup plus lente que celle du corps dont il dérive. L'aldéhyde formique condensée possède cependant des propriétés microbicides qui peuvent permettre son utilisation, sinon dans la désinfection en grand, du moins dans quelques cas particuliers.

Dans les expériences qui suivent, on s'est servi de trioxyméthylène assez finement pulvérisé répandu en couche mince au fond d'un godet de verre de 4 centimètres de diamètre. A la température ordinaire, la volatilisation de ce corps est peu appréciable.

EXPÉRIENCE I

Action des vapeurs du trioxyméthylène sur les poussières sèches.

Température moyenne = 15°,9

Pression moyenne = 762,9

Durée de l'action.	Teneur en germes par milligramme des poussières restées.				Perte p. 100 des poussières en bactéries.
	exposées aux vapeurs du trioxyméthylène.		exposées à l'air à l'abri des impuretés atmosphériques.		
	Bactéries	Moisissures	Bactéries	Moisissures	
48 heures	000	000	»	»	100,0
72 »	000	000	8,360	275	100,0

Le poids du trioxyméthylène n'est pas calculé.

EXPÉRIENCE II

Action des vapeurs du trioxyméthylène sur les poussières sèches.

Température moyenne = 17°,0

Pression moyenne = 760

Durée de l'action.	Teneur en germes par milligramme des poussières restées.				Perte p. 100 des poussières en bactéries.	Spores charbonneuses.
	exposées aux vapeurs du		exposées à l'air à l'abri des			
	trioxyméthylène.		impuretés atmosphériques.			
	Bactéries	Moisissures	Bactéries	Moisissures		
24 heures	000	000	6,200	140	100,0	tuées
48 »	000	000	»	»	100,0	tuées
72 »	000	000	6,075	160	100,0	tuées

Le poids du trioxyméthylène n'est pas calculé.

REMARQUES. — L'atmosphère de la cloche possède une odeur vive et piquante.

L'or et le platine ne sont pas touchés. L'acier, le fer, le cuivre et l'argent paraissent un peu ternis. Les échantillons d'étoffes et les morceaux de papiers peints restent sans être modifiés.

Le trioxyméthylène fait donc également partie de la classe des antiseptiques dont l'action est énergique et radicale.

Voici une expérience spéciale dans laquelle ce corps a eu à agir sur une abondante quantité de spores pures de la bactérie charbonneuse.

EXPÉRIENCES. — Le 27 janvier 1894, sous la cloche de 8 litres, il est placé du trioxyméthylène et un tas volumineux de poudre charbonneuse (temp. moy. = 15°,2; pression = 752,5).

Le 29 janvier, après 48 heures de contact des vapeurs avec les spores, unensemencement copieux établit que ces dernières sont absolument infécondes.

Les ensemencements opérés les 30 et 31 janvier ont donné de même des résultats négatifs.

Plus nombreux ont été les essais pratiqués sur les poussières avec les vapeurs de trioxyméthylène. Il y avait un très grand intérêt, surtout en vue de la commodité pour la désinfection en grand, de s'assurer si ce corps agissait sur les poussières atmosphériques avec la rapidité et l'énergie dont l'aldéhyde formique se montre capable.

On vient de voir que, pour mesurer le pouvoir pénétrant des vapeurs des antiseptiques, on les fait agir sur des couches de poussières de 5 à 6 millimètres d'épaisseur contenues dans des petits tubes de verre, puis après une exposition d'une durée variée à l'action des substances désinfectantes, ces poussières sont jetées dans des liquides nutritifs très altérables. De semblables essais ont été pratiquées avec le trioxyméthylène, mais l'action des vapeurs émises par ce corps se montre moins promptement microbicide que les vapeurs émises par les solutions d'aldéhyde formique.

Premier essai. — Un godet contenant du trioxyméthylène est placé sous une cloche de 8 litres, à la partie supérieure de laquelle est suspendu le tube contenant une couche de poussière de 4 à 5 millimètres de hauteur. Après 24 heures de contact, les poussières sont introduites dans un flacon de bouillon de peptone.

Trois jours après, un trouble léger se déclare ; il s'accroît les jours suivants, mais l'altération du bouillon ne se montre jamais bien profonde.

Deuxième essai. — Même dispositif, mêmes conditions, même altération superficielle du bouillon dépourvue de toute putridité.

Troisième essai. — Le godet contenant le trioxyméthylène est toujours placé sous une cloche de 8 litres, près du dôme de laquelle se trouve maintenu le tube chargé de poussières.

72 heures plus tard, ces dernières sont versées dans du bouillon de peptone.

Pendant les 7 premiers jours qui suivent, le bouillon reste d'une parfaite limpidité.

Le 8^e jour, il devient louche ; 10 jours plus tard, on le trouve très légèrement altéré.

Quatrième essai. — L'action du trioxyméthylène est dans cette dernière expérience prolongée pendant 168 heures. Les microbes des poussières sont dans ce cas totalement anéantis.

Ainsi, il résulte que, durant les premiers jours, dans les conditions expérimentales les plus défavorables à l'action des antiseptiques, le trioxyméthylène, s'il peut tuer une quantité innombrable de germes putrides et maltraiter durement les spores les plus résistantes, ne parvient pas toujours à les priver de leur vitalité. Si l'on continue à faire agir les vapeurs du trioxyméthylène pendant 5, 6 et 7 jours, toutes les bactéries sont définitivement détruites.

On devra donc éviter dans la pratique de la désinfection, autant que cela sera possible, que les solutions d'aldéhyde formique puissent se polymériser rapidement et donner, par conséquent, un produit moins actif que l'aldéhyde formique gazeux. Pour prévenir la formation du trioxyméthylène, il suffira que les solutions employées ne puissent se concentrer au-delà de 40 p. 100 ; dans ce dernier cas, il est clair qu'on devra, dans les désinfections qui doivent être promptement menées, éviter les aspersions et les lavages avec les solutions chargées de formaldéhyde, et donner la préférence aux évaporations lentes des solutions faibles d'aldéhyde formique, ou aux appareils qui peuvent, par une combustion bien réglée, donner ce corps à l'état naissant.

Cependant le trioxyméthylène peut recevoir plusieurs usages : par exemple, il peut servir à stériliser à froid les objets de pansements, les linges, cotons, gazes, etc..., les instruments de chirurgie, enfin tous les appareils et les objets qu'on veut purger de germes, et qu'on désire voir rester aseptiques jusqu'au moment de leur emploi.

Pour cela, il suffit d'enfermer ces objets dans des caisses ou des boîtes closes, avec un peu de trioxyméthylène, dont les vapeurs pénètrent assez rapidement partout, et vont détruire

les bactéries, soit à la surface des objets, soit dans l'intérieur des linges de pansements.

Voici quelques expériences.

EXPÉRIENCE I. — Dans une petite boîte d'un décimètre cube de capacité, il est placé un peu de trioxyméthylène, différents papiers, diverses étoffes, bourres de coton, chargés de poussières ou plongés dans des liquides infects, altérés par les organismes des matières stercorales ; puis au bout de 48 heures ces objets sont ensemencés en entier dans des flacons de bouillon de peptone, qu'on place à l'étuve à 30 degrés. Au bout de 15 jours, les résultats obtenus ont été les suivants :

1° Deux échantillons de papier Chardin, imbibés de liquides putréfiés, n'ont déterminé aucune altération de bouillon ;

2° Deux échantillons de soie traités pareillement ont également donné des résultats négatifs ;

3° Deux échantillons de toile laissent de même le bouillon inaltéré ;

4° Deux épingles souillées de substances putrescibles se montrent parfaitement stérilisées.

5° Sur trois bourres de coton roulées dans des poussières de parquet, deux provoquent l'éclosion de moisissures dans le bouillon qui reste indéfiniment limpide, et une est complètement stérilisée.

EXPÉRIENCE II. — Dans une boîte rectangulaire de fer-blanc de 14 sur 6 et sur 4, il est placé avec différents instruments de chirurgie un petit paquet de trioxyméthylène contenus dans des doubles de papier Joseph, et du papier Chardin, de la soie, du drap, des épingles, souillés de toutes sortes de microbes, qui, après 24 heures de séjour dans la boîte, sont jetés dans du bouillon de peptone stérilisé ; après ce laps de temps relativement court, et dans des conditions très défavorables, où les vapeurs de trioxyméthylène devaient traverser 4 à 5 feuilles de papier Joseph, la plupart de ces objets ont été stérilisés.

Le premier échantillon de soie provoque l'altération du bouillon.

Le deuxième échantillon de soie le laisse limpide.

Les deux échantillons du papier Chardin sont stérilisés.

Un échantillon de poussières empaqueté dans du papier Joseph provoque un trouble léger.

Une bourre de coton saupoudrée de poussières, enfermée au centre d'un tampon de ouate, donne un trouble.

Une seconde bourre, placée à découvert, donne seulement des moisissures.

Les épingles ne donnent rien.

Les instruments de chirurgie, de même que les accessoires de microscopes en cuivre, en nickel, les mieux polis et les plus finement travaillés, ne sont pas touchés par les vapeurs du trioxyméthylène, même après un contact très prolongé (1).

Dans les vases plus ou moins bien clos de petite dimension, il faut laisser les objets exposés à l'action des vapeurs de ce corps pendant un temps suffisamment long pour être sûr de leur parfaite stérilisation. Dans le cas où le trioxyméthylène est placé, à nu, sous forme de poudre ou de tablettes comprimées, il faut environ 24 heures pour que la désinfection soit absolue, dans les cas les plus défavorables à cette opération.

Si le trioxyméthylène est enfermé dans des doubles de papier Joseph, comme cela a été dit tout à l'heure, la désinfection n'est pas toujours certaine au bout de cette période de temps. Dans le tableau suivant, on a cherché après combien d'heures la poudre de trioxyméthylène empaquetée pouvait stériliser sûrement des bourres de coton roulées dans des poussières de parquet. Il fallait plus de 6 heures, mais dès les premiers instants les vapeurs de trioxyméthylène avaient une action destructive sur les germes, qui se manifestait par une durée d'incubation plus longue, pour produire l'altération des liquides nutritifs.

(1) Je tiens à spécifier que le *trioxyméthylène* dont il s'agit ici n'est pas le corps chimiquement pur connu sous ce nom. C'est, je le répète, le produit solide, blanc jaunâtre, abandonné par les solutions commerciales, d'aldéhyde formique soumise à l'évaporation. Cette substance brute et complexe renferme vraisemblablement, avec des impuretés variées, toute la série des polymères de l'aldéhyde formique.

Action des vapeurs du trioxyméthylène sur les poussières.

Durée de l'action	État du bouillon après			
	24 heures	48 heures	96 heures	10 jours
Nulle . . .	très trouble	putride	putride	putride
30 minutes	trouble léger	trouble	putride	putride
1 heure .	trouble léger	trouble	putride	putride
1 h. 30. .	limpide	trouble	putride	putride
2 heures .	limpide	trouble	putride	putride
2 h. 30. .	limpide	trouble	putride	putride
3 heures .	limpide	louche	putride	putride
3 h. 30. .	limpide	louche	trouble	putride
4 heures .	limpide	limpide	louche	putride
4 h. 30. .	limpide	limpide	louche	trouble
5 heures .	limpide	limpide	limpide	trouble
5 h. 30. .	limpide	limpide	limpide	louche
6 heures .	limpide	limpide	limpide	limpide + M

On voit manifestement que plus l'action des vapeurs de trioxyméthylène est prolongée, plus est retardée l'infection du bouillon de peptone ; ce n'est que vers la seizième et dix-huitième heure, que les germes des poussières sont assez maltraités, dans les conditions indiquées, pour perdre la faculté de rajeunir dans les liquides nutritifs.

Les propriétés destructives du trioxyméthylène sont des plus remarquables, et le chirurgien comme le médecin peuvent les utiliser de bien des manières, pour désinfecter à sec et à basse température leurs trousses, leur linge de pansement, la charpie, le coton et dans les cas où ils se servent périodiquement de ces objets, il est prudent de laisser agir pendant 24 heures environ les vapeurs pour détruire les microbes des objets infectés. Il en faut beaucoup moins pour tuer les germes qui viennent s'y déposer accidentellement ; aussi, grâce aux propriétés du trioxyméthylène, il est possible aux médecins d'avoir sans cesse sur eux des objets parfaitement stérilisés.

Et maintenant que nous connaissons bien le formol et le trioxyméthylène il va nous rester à songer aux applications pratiques.

Mais auparavant rappelons un travail très consciencieux, très documenté de M. le Dr Janet sur la stérilisation des sondes par les vapeurs de formol (1). Les expériences du Dr Janet sont tellement précises qu'elles nous permettent d'adopter ses conclusions :

L'appareil dont il fait usage est fort ingénieux, il est basé sur le même principe que l'armoire à livres du Dr Miquel.

Le formol et le trioxyméthylène, dit le Dr Janet (2), sont d'excellents agents de stérilisation pour les sondes, mais il est bon de ne pas interrompre l'action des vapeurs avant 24 ou 48 heures sous peine d'avoir des insuccès.

Pour ce qui est du choix à faire entre le formol et le trioxyméthylène, M. le Dr Janet pense avec tous ceux qui se sont occupés de la question que le trioxyméthylène est un agent moins rapidement actif que le formol, mais qui l'équivaut, pourvu qu'on lui laisse le temps d'agir. Néanmoins, dans de petits appareils, en agissant à une température de 15 à 20°, le trioxyméthylène se montre presque aussi actif que le formol ; il n'a donné à M. Janet qu'un insuccès sur seize et encore sur une sonde non lavée.

D'autre part le trioxyméthylène est infiniment plus commode à manier que le formol, car on n'a jamais besoin de s'en occuper ; le formol, au contraire, s'éva-

(1) P. J. Janet. Stérilisation des Sondes, in Annales des maladies des organes génito-urinaires, janv. et févr. 1896.

(2) P. 143.

pore rapidement et entretient une humidité qui peut nuire dans certains cas aux objets à désinfecter.

Le trioxyméthylène dégage sa vapeur d'une façon constante, ce qui permet d'ouvrir l'appareil pendant le cours d'une stérilisation sans aucun inconvénient, les vapeurs échappées ne tardent pas à se reformer, il n'en serait pas de même pour l'aldéhyde formique qui s'évapore rapidement et définitivement.

DIVERSES APPLICATIONS

Voyons maintenant le parti que nous allons pouvoir tirer de tout ce que nous venons de voir.

Le praticien, le pharmacien, l'infirmier d'un collège, d'un régiment, etc., peuvent avoir besoin d'un pansement dont on soit sûr. Or, les préparations qui nous sont données comme aseptiques ou antiseptiques le sont-elles autant que nous le voudrions et que les fabricants eux-mêmes peuvent le désirer? Nous ne le croyons pas. Il est important de faire remarquer que le prix n'est pas indifférent; des manipulations longues et délicates se traduisant forcément par un coût élevé du produit.

Qu'un enfant tombe ou se blesse, qu'un ouvrier soit victime d'un accident il faut avoir sous la main un pansement tout prêt... Le trioxyméthylène va nous en fournir le moyen.

Les deux figures 15 et 16 rendent presque inutile une description.

Dans une petite boîte cylindrique en métal, on place la trioxyméthylène en poudre. On ferme la boîte au moyen d'un plateau troué monté à baïonnette. Au centre de ce plateau est un tube également troué.

Dans un bocal de verre, dans une boîte quelconque on place ce « *Diffuseur* » et on remplit avec des tampons, des compresses, du coton, etc. Sur le dessus du bocal on peut mettre une rondelle de feutre entrant à frottement léger et, par dessus, le couvercle.

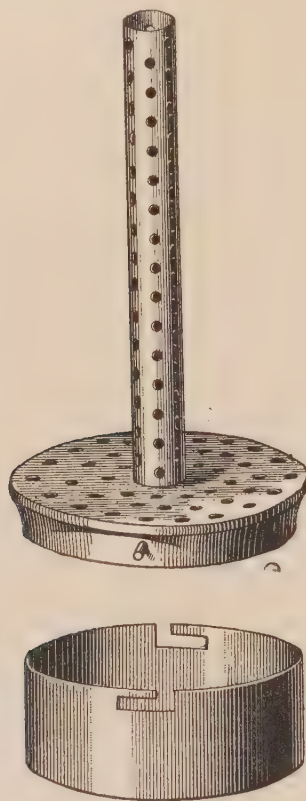


Fig. 15.

« Diffuseur » de Ch. Levassort, pour stériliser les tampons, cotons, etc., à l'aide du Trioxyméthylène.

Il ressort de ce que nous venons de dire plus haut que 24 heures suffiront à stériliser le tout, et, comme on

peut avoir plusieurs bocal, comme on ne les vide pas d'un seul coup, comme le trioxyméthylène agit presque indéfiniment et que son efficacité est facilitée par la disposition de l'appareil, on a, en résumé, une source de stérilisation constante dans son effet et persistante dans son action.

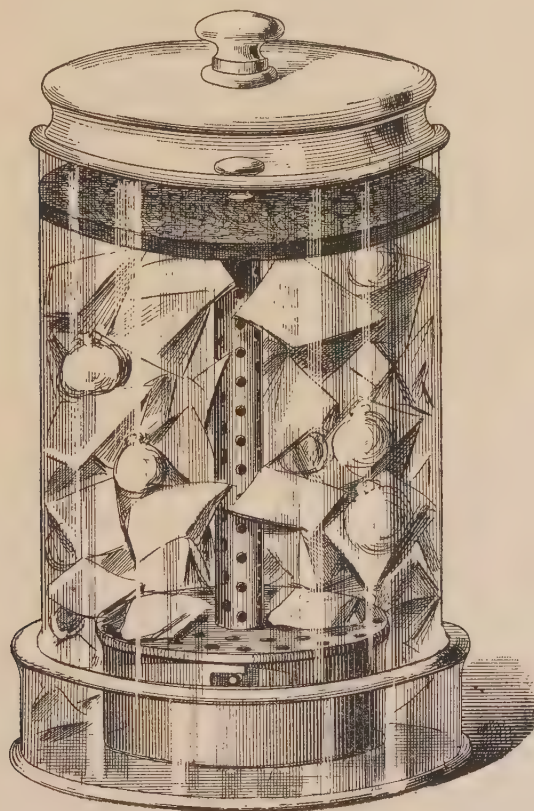


Fig. 16.

Bocal en verre muni du « Diffuseur » à Trioxyméthylène,

Les applications de ce procédé si simple ne manqueront pas de s'étendre rapidement. Outre les cas que nous avons signalés tout à l'heure, il n'est pas douteux que

dans la famille même où il serait appelé pour un cas urgent le médecin devra, par la suite trouver les objets nécessaires pour un premier pansement, la pharmacie des mères de famille sera utilement complétée par un appareil de ce genre.

Qui ne sait combien sont fréquentes les maladies de peau transmises par un contact douteux au cours d'une taille de cheveux ou d'une barbe ? Brosses, peignes, ciseaux, rasoirs même, peuvent, sans le moindre inconvénient, être soumis à l'action des vapeurs de trioxyméthylène, et ce procédé aurait une supériorité marquée sur le service antiseptique affiché par quelques modernes Figaros et appliqué par eux de façon souvent grotesque.

Pour le laboratoire, la salle d'opération, les services de chirurgie, j'ai demandé à M. Adnet de me faire un appareil dans lequel j'ai cherché à associer la chaleur aux agents chimiques.

Cet appareil se compose de deux parties : une boîte intérieure (fig. 17) et une sorte d'étuve constituée par un cylindre métallique dans lequel entre la boîte à pansements (fig. 18); il existe un certain espace entre les parois du cylindre et la boîte à pansements.

Cette étuve peut fonctionner à chaud, mais on pourrait aussi utiliser l'appareil à froid.

La boîte à pansements est munie d'un « diffuseur » (fig. 14); on la remplit de tampons; la partie inférieure est munie d'une rondelle en toile métallique tenue par une rainure et percée au centre d'un orifice par lequel passe le tube troué du diffuseur.

On pourra, grâce à cette disposition, retirer le diffuseur une fois l'opération terminée, sans craindre de voir tomber les tampons retenus par la toile métallique.

Pour fermer, on appliquera le fond à la boîte ; il sera fixé par la monture à baïonnette.

Les pansements contenus dans cette boîte peuvent être conservés indéfiniment.



Fig. 17.

Boîte à pansements.

Pour opérer à froid on dispose l'appareil comme il est indiqué (fig. 17). Dans le fond de la boîte à pansements on met le trioxyméthylène et on laisse le pansement soumis à l'action des vapeurs pendant vingt-quatre, quarante-huit heures, davantage même si l'on veut.

Mais ce n'est pas ce moyen que nous conseillons d'adopter, il est bon pour un bocal de pansements, pour une provision rarement mise à contribution, il ne saurait convenir aux services militants.

Nous avons remarqué que sous l'action de la chaleur

le trioxyméthylène se volatilise avec une grande rapidité.

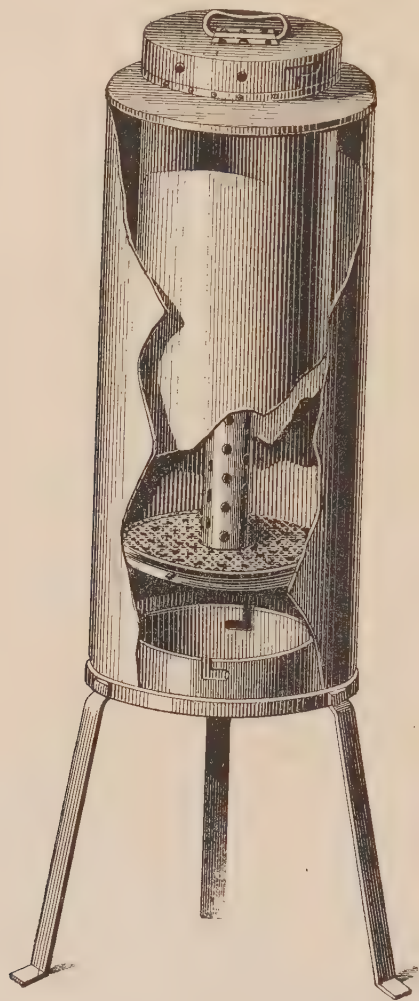


Fig. 18.

Etuve à Trioxyméthylène pour pansements.

En prenant un tube à expériences dans lequel on introduit gros comme une lentille du produit, on a un fort

dégagement gazeux en quelques secondes si on expose le tube à la flamme d'une lampe à alcool.

Or, notre étuve disposée comme il est expliqué plus haut (fig. 17), mettre dans le fond de la boîte du trioxyméthylène en petite quantité et placer sous l'étuve une forte lampe à alcool.

En quelques minutes on peut être assuré que tout est volatilisé.

Continuer à chauffer pour chasser les vapeurs pendant une heure par exemple, ou plus si on veut.

Cette étuve marche comme notre *stérilisateur chirurgical*.

Sauf pour celui qui se met tout à fait au-dessus de l'appareil les vapeurs ne sont nullement gênantes.

Il suffira de sortir les tampons au moment de l'opération pour que très rapidement l'aldéhyde formique soit évaporée. Il y aurait avantage à chauffer un peu l'étuve et la boîte à pansements avant de faire évaporer le trioxyméthylène, car sa diffusion et sa pénétration seraient ainsi augmentées. Dans ce cas, le couvercle à poignée sera simplement posé sur la boîte de manière à être facilement soulevé.

A l'aide d'un entonnoir introduit rapidement dans l'orifice du tube troué du « *diffuseur* » (fig. 14) on laisse tomber dans le fond de la boîte (fig. 17) la quantité de trioxyméthylène à volatiliser. On ferme et on continue à chauffer comme nous avons dit plus haut.

Dans une communication récente, M. Brochet décrit un procédé qu'il considère comme supérieur à celui de M. Trillat (lampe formogène) pour la désinfection en grand ; il s'agit de faire passer un courant d'air chaud sur du trioxyméthylène. Mais il se fait sur les parois des pièces à désin-

fecter une condensation nuisible et nous ne pensons pas que ce mode de faire soit appelé à donner tout ce qu'on en promet.

Résumant nos expériences et l'étude que nous avons faite de ce corps, nous croyons qu'il faut se borner jusqu'à nouvel ordre à se servir à *froid* de la solution d'aldéhyde formique et du trioxyméthylène.

A *chaud* le trioxyméthylène volatilisé devra agir sur des objets soumis eux-mêmes à l'action de la chaleur. Cette action a besoin d'être continuée pendant un certain temps.

Comme valeur microbicide nous pensons que rien n'aura la puissance du trioxyméthylène à chaud, car les vapeurs émises dans ces conditions ont une force de pénétration de beaucoup supérieure à celle des vapeurs que le corps émet à froid.

Dans un travail que nous regrettons de n'avoir pas eu le temps d'achever, mais qui paraîtra prochainement, nous publierons le détail de nos expériences entreprises à ce point de vue particulier.

CONCLUSION

En achevant cette étude, nous devons nous excuser de la place que nous avons donnée à nos propres appareils, et, comme conséquence, de la nécessité dans laquelle nous avons été de trop souvent parler de nous.

Mais, tout au début de nos études médicales, nous avions caressé le projet de posséder en petit une *salle d'opérations* pour la chirurgie courante. Doter cette salle du matériel indispensable fut la conséquence de notre désir. De là cette série d'appareils ayant pour objet d'assurer :

La stérilisation *de l'eau*.

» *des instruments*.

» *des objets de pansement*.

Nous ne craignons pas de nous trop avancer en affirmant qu'avec ce que nous avons décrit il est facile à chacun de posséder chez lui, tant à la ville qu'à la campagne, une installation chirurgicale très suffisamment complète, grâce à laquelle pourront être tentées avec succès toutes les interventions courantes.

Papier blanc verni au mur, linoléum ou toile cirée

blanche sur le sol, lavabo, vitrines, table de bois, poêle ou cheminée tirant bien, tabourets cannés, gradins pour bocal et verrerie, fort piton au plafond pour suspension à appareils plâtrés, lampes munies de réflecteurs, tel sera le cadre.

Nous venons de le décrire tel que nous l'avons pu réaliser.

Vu par le Président de la Thèse,
TILLAUX.

Vu :
Le Doyen de la Faculté,
BROUARDEL.

Vu et permis d'imprimer,
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
GRÉARD.

